

Plan Indicativo de Ordenamiento Territorial Ambiental (PIOTA) para la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, Autoridad del Canal de Panamá

Producto 1: Diagnóstico integral de la CHCP

3 de mayo de 2021 Ciudad de Panamá




Contenido







Índice de figuras






CANAL DE PANAMÁ












Índice de tablas
















Abreviaturas

AAUD: Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario
ACP: Autoridad del Canal de Panamá
AMPA: Área Metropolitana del Pacífico
AMP: Autoridad Marítima de Panamá
ANAM: Autoridad Nacional del Ambiente
ANATI: Autoridad Nacional de Tierras
AP: Área Protegida
APHA: Asociación Americana de Salud Pública
ASEP: Autoridad de los Servicios Públicos
ATTT: Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre
CCB: Climate, Community and Biodiversity
CER: Certificados de Reducción de Emisiones
CHCP: Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
CHJ: Confederación Hidrográfica del Júcar
CND: Contribuciones Nacionales Determinadas
CIAC: Centro de Información Ambiental de la Cuenca
CICH: Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
CMNUCC: Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CONADES: Consejo Nacional para el Desarrollo Sostenible
CONAGUA: Consejo Nacional del Agua
CTP: Comité Técnico Permanente
CTPA: Comité Técnico Permanente Ampliado
DAPVS: Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre
DEM: Modelo Digital de Elevación
DOFA: Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas
EDAR: Estación Depuradora de Aguas Residuales
EIA: Estudio de Impacto Ambiental
EOT: Esquemas de Ordenamiento Territorial
ETESA: Empresa de Transmisión Eléctrica
EUREPGAP: Euro-Retailer Produce Working Group - Buenas Prácticas Agrícolas
FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GCP: Grado de calificación de la población
GEI: Gases de Efecto Invernadero
GIRH: Gestión Integrada de Recursos Hídricos
GIS: Geographical Information Systems
GO: Gaceta Oficial
Ha: Hectáreas (ha)
HeiGIT: Instituto de Tecnología de Geoinformación de Heidelberg
HIAM: Sección de Meteorología e Hidrología
IDAAN: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales
IINCA: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INBI: Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas
INRENARE: Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables
InVest: Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs
IPM: Índice de Pobreza Multidimensional de Panamá
JAARS: Juntas Administradoras de Acueductos Rurales
JICA: Agencia de Cooperación Internacional del Japón
LULC: Land Use and Land Cover
M: Metros (m)
MEDUCA: Ministerio de Educación
MEF: Ministerio de Economía y Finanzas
MiAmbiente: Ministerio de Ambiente
MICI: Ministerio de Comercio e IndustriaS
MIDA: Ministerio de Desarrollo Agropecuario
MINGOB: Ministerio de Gobierno y Justicia
MINSA: Ministerio de Salud
MIVI: Ministerio de Vivienda
MIVIOT: Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial
MOP: Ministerio de Obras Públicas
NAME: Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias
NAMÍN: Nivel de Aguas Mínimo
NAMINO: Nivel de Aguas Mínimo de Operación
NAMO: Nivel de Aguas Máximas Ordinarias
PAI: Plan de Acción Inmediata
PAMIC: Plan de Acción de Manejo Integral de la Cuenca
PANMAP-PANWRF: Panama Weather Research and Forecasting
PCEA: Programa de Control de Emisiones a la Atmósfera
PDSGIRH: Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
PEA: Población Económicamente Activa
PED: Plan Estratégico Distrital
PGMF: Planes Generales de Manejo Forestal






PGRH: Plan de Gestión de Recursos Hídricos

PIEA: Programa de Incentivos Económicos Ambientales

PIGOT: Plan Indicativo General de Ordenamiento Ambiental del Territorio

PIMUS: Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable para el Área Metropolitana de Panamá

PIOTA: Plan Indicativo de Ordenamiento Territorial Ambiental

PMPA: Plan Metropolitano del Pacífico y del Atlántico

PNEA: Población No Económicamente Activa

PNGIR: Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos

PNGIRD: Política Nacional de Gestión Integral de Riesgo de Desastres

PNGIRH: Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos

POA: Planes Operativos Anuales

POAT: Planes de Ordenamiento Ambiental Territorial

POT: Plan de Ordenamiento Territorial

PRODEM: Paquete de Proyecciones Demográficas para Microcomputador

PSA: Pagos por Servicios Ambientales

PTAP: Planta de Tratamiento de Agua Potable

PTAR: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

PVSCA: Programa de Vigilancia y Seguimiento de la Calidad de Agua

RPH: Reglamento de Planificación Hidrológica

SINAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas

SINAPROC: Sistema Nacional de Protección Civil

SSEE: Servicios de los Ecosistemas – Servicios Ecosistémicos

TAMR: Tasa de atracción migrante reciente

USAID: Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

UTCUS: Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura

WEAP: Water Evaluation and Planning System







Introducción

El presente documento constituye uno de los componentes del Plan Indicativo de Ordenamiento Territorial Ambiental (PIOTA), enmarcado en la cooperación para la formulación de un Plan de Descarbonización (denominado "Ruta Verde 2050") de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP), que vienen desarrollando la Autoridad del Canal de Panamá y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

El objetivo general del PIOTA es disponer de un documento que contribuya decisivamente a cumplir "el compromiso socioambiental para la gestión sostenible de la CHCP, a través del manejo integrado del territorio con una visión regional, incluyendo ecosistemas y áreas protegidas, con un enfoque de descarbonización, resiliencia al cambio climático y desastres, que permita conservar el recurso y mejorar las condiciones socioeconómicas existentes".[1]

Así, el PIOTA, es un documento que integra toda la riqueza que posee el territorio de la CHCP y que se traducen en servicios directos a la población: servicios de provisión de agua potable, contribución a la descarbonización de Panamá (a través de sus bosques, generación de energías limpias, etc.), regulación de escorrentías, control de erosión, destinos culturales y turísticos, entre otros. También afronta las presiones (actuales y futuras) a las que se enfrenta el territorio: cambio climático (eventos extremos de precipitación, escasez de agua), riesgos naturales (inundaciones, deslizamiento de tierras, etc.), cambios en el uso de suelo (urbanización, cobertura vegetal, usos agropecuarios, movilidad, entre otros), contaminación de las aguas y el ambiente (descargas incontroladas, malas prácticas agropecuarias, etc.), falta de infraestructuras adecuadas para la población, entre otros.

Específicamente, este documento hace referencia al "*Diagnóstico Integral de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá*" en el cual se analiza la situación actual de la Cuenca, identificando problemas y oportunidades por temáticas de análisis. Este documento está estructurado en seis partes principales:

1. **Análisis institucional y gobernanza:** Se realiza un mapeo del marco normativo e institucional con los principales actores que influyen en el manejo de la CHCP y el ordenamiento territorial.

2. **Diagnósticos sectoriales:** Se trata de una serie de diagnósticos temáticos, con la finalidad de analizar la CHCP y su situación actual desde diversos sectores (caracterización física y geomorfológica; recursos hídricos e hidrografía; medio biótico; usos del suelo; caracterización económica, poblacional, social y cultural; urbano y equipamiento comunitario; infraestructuras de servicios; patrimonio histórico, cultural y ambiental).

3. **Análisis de riesgos:** Se analiza el historial de eventos extremos en la CHCP, lo que permite identificar y evaluar las amenazas naturales de mayor incidencia; posteriormente se estudia la vulnerabilidad ambiental, social, económica y física en la que se encuentra la población de los lugares poblados localizados en la CHCP; para finalmente, obtener el riesgo.

4. **Análisis de los servicios ecosistémicos, unidades ambientales y capacidad de carga:** Se realiza un análisis de los impactos producidos en los ecosistemas y las presiones que sufren estos sistemas naturales localizados en la CHCP; se definen las unidades ambientales compuestas por fracciones de la Cuenca con características homogéneas que permiten visualizar a cada unidad como un sistema natural distinto; y finalmente, se realiza un análisis de la capacidad de acogida, entendida como la capacidad del suelo para soportar el desarrollo de áreas urbanas, infraestructuras, servicios, entre otros, según su vocación y uso del suelo normativo.

5. **Análisis de benchmarking de casos de éxito:** Se analizan tres experiencias en el manejo de cuencas hidrográficas, considerando los organismos de gestión, los instrumentos de planificación, las herramientas, el uso de tecnologías y el manejo, monitoreo y evaluación de las cuencas.

6. **Diagnostico integrado:** Con la información de los análisis anteriores se realiza una identificación y jerarquización de los principales problemas y oportunidades de la CHCP, lo que permite desarrollar una línea base de indicadores para la situación actual de la Cuenca y su Modelo de Desarrollo Territorial Actual.

Para la elaboración del Diagnóstico, se ha realizado un proceso participativo que responde a los retos que presenta el complejo territorio de la CHCP, considerando las limitaciones de movilidad y distanciamiento social. Por causa de la pandemia del COVID-19, los eventos de participación se realizaron de forma virtual, consistiendo en tres talleres (uno de presentación general de la consultoría y dos específicos sobre el diagnóstico) con una asistencia total de 212 personas, representando a los diferentes actores del territorio.

[1] Términos de Referencia de la consultoría para el desarrollo del Plan Indicativo de Ordenamiento Territorial Ambiental (PIOTA) para la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP). Autoridad del Canal de Panamá (ACP), 2020.







1 DIAGNÓSTICO

1.1 Análisis institucional y gobernanza

1.1.1 Situación político-administrativa, institucional y legal

1.1.1.1 División político-administrativa, límites y organización territorial

La Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)[2] es un territorio clave para el desarrollo del país por su importancia como elemento de comunicación entre los océanos Atlántico y Pacífico. Tiene una superficie de 343,421.96 hectáreas[3] y representa un "área geográfica cuyas aguas, superficiales y subterráneas, fluyen hacia el Canal o son vertidas en éste, así como en sus embalses y lagos"[4].

En lo referido a la delimitación político-administrativa, la CHCP comprende parte del territorio correspondiente a tres provincias diferentes de la República de Panamá: Panamá, Panamá Oeste y Colón. A su vez estas provincias tienen diecisiete distritos, de los cuales, siete pertenecen al ámbito de la Cuenca. Estos siete distritos son: Panamá (provincia de Panamá); Arraiján, La Chorrera y Capira (provincia de Panamá Oeste); Colón, Chagres y Portobelo (provincia de Colón). En total, dentro de la CHCP, hay cuarenta y tres corregimientos, que contienen alrededor de cuatrocientos sesenta lugares poblados[5].

Tabla 1. Provincia, distritos y corregimientos que forman parte de la CHCP

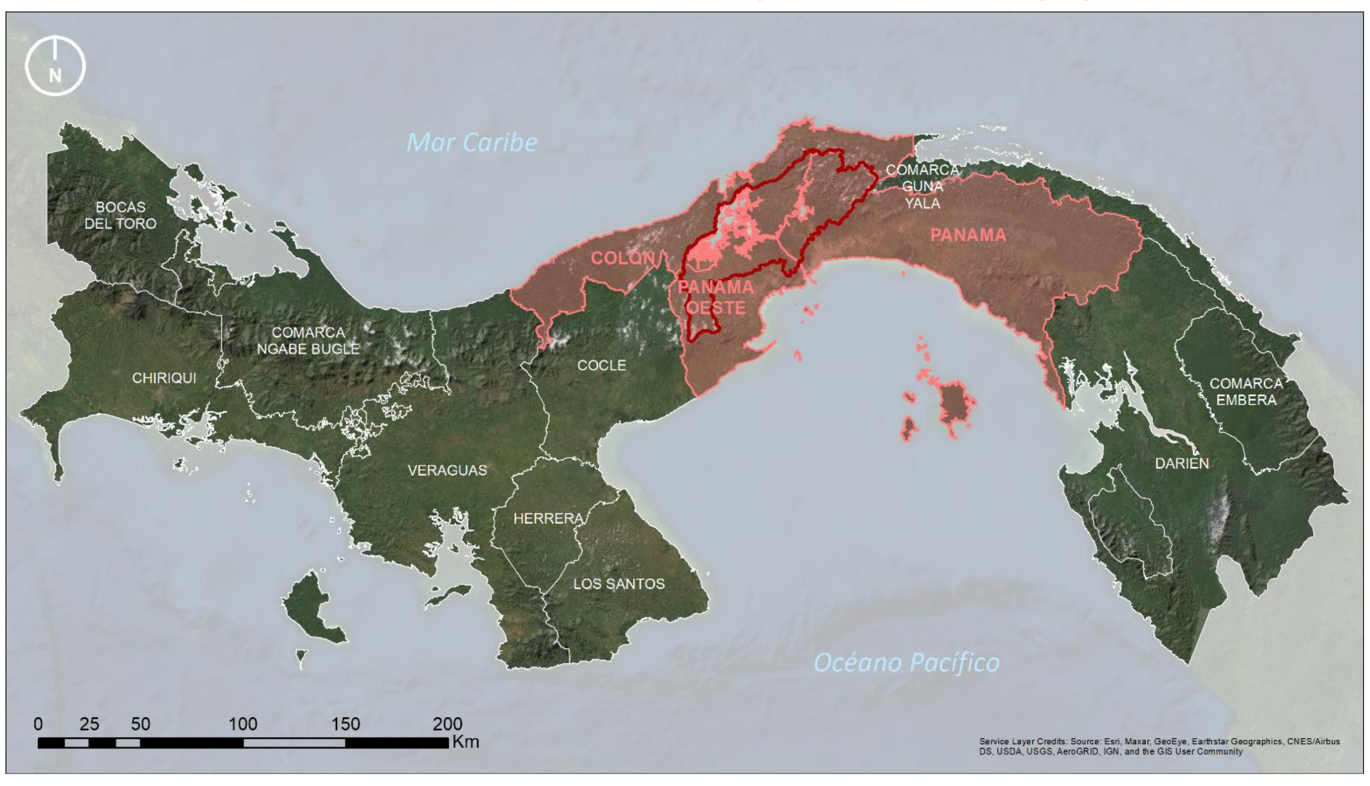
Provincia	Distrito	Corregimientos		Nº de lugares poblados[6]
Panamá	Panamá	Chilibre	Las Cumbres	89
		Ancón	24 de Diciembre	
		Alcalde Díaz	San Martín	
		Caimitillo	Tocumen	
		Pacora		
Panamá Oeste	Arraiján	Arraiján (cabecera)	Nuevo Emperador	17
		Burunga	Santa Clara	
	Capira	El Cacao	La Trinidad	94
		Santa Rosa	Cirí Grande	
		Caimito	Cirí de los Sotos	
	La Chorrera	Arosemena	El Arado	68
		Amador	Hurtado	
		Iturralde	Herrera	
		La Represa	Obaldía	
		Mendoza		
Colón	Colón	Buena Vista	Cativá	128
		Ciricito	Cristóbal	



Provincia	Distrito	Corregimientos		Nº de lugares poblados[6]
		Escobal	Limón	
		Nueva Providencia	Puerto Pilón	
		Sabanitas	Salamanca	
		San Juan	Santa Rosa	
		María Chiquita		
	Chagres	La Encantada		1
	Portobelo	Portobelo		---

Fuente: CICH, 2017

Figura 1. Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá y división administrativa por provincias



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

---

[2] La Ley Nº. 19 de 11 de junio de 1997, por la que se organiza la Autoridad del Canal de Panamá, utiliza el término "Cuenca Hidrográfica del Canal", sin embargo, en la actualidad la ACP emplea el término "Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)", por lo que en el documento se utilizará este último.

[3] Según la Ley Nº. 19 de 11 de junio de 1997 (Ley orgánica de la ACP), aunque esta superficie difiere con algunas publicaciones posteriores basadas en mediciones más precisas.

[4] Ley Nº. 19 de 11 de junio de 1997 (Ley orgánica de la ACP)

[5] Datos según la CICH. Se debe tener en cuenta que algunos corregimientos han sido divididos, por lo que los datos aquí recogidos pueden variar. En cuanto a los lugares poblados, hay alrededor de 460 a la fecha de 2017 (también según datos de la CICH); pero, dentro de la CHCP, registrados en el censo 2010 del INEC ascienden a 397. El motivo de esta discrepancia es que varias comunidades están asignadas a un lugar poblado, aunque desde el punto de vista geográfico están separados del lugar poblado registrado por el INEC. Puesto que estos 397 lugares poblados son los que tienen asignados los datos básicos de población y vivienda, son lo que se emplearán de base en el presente estudio.

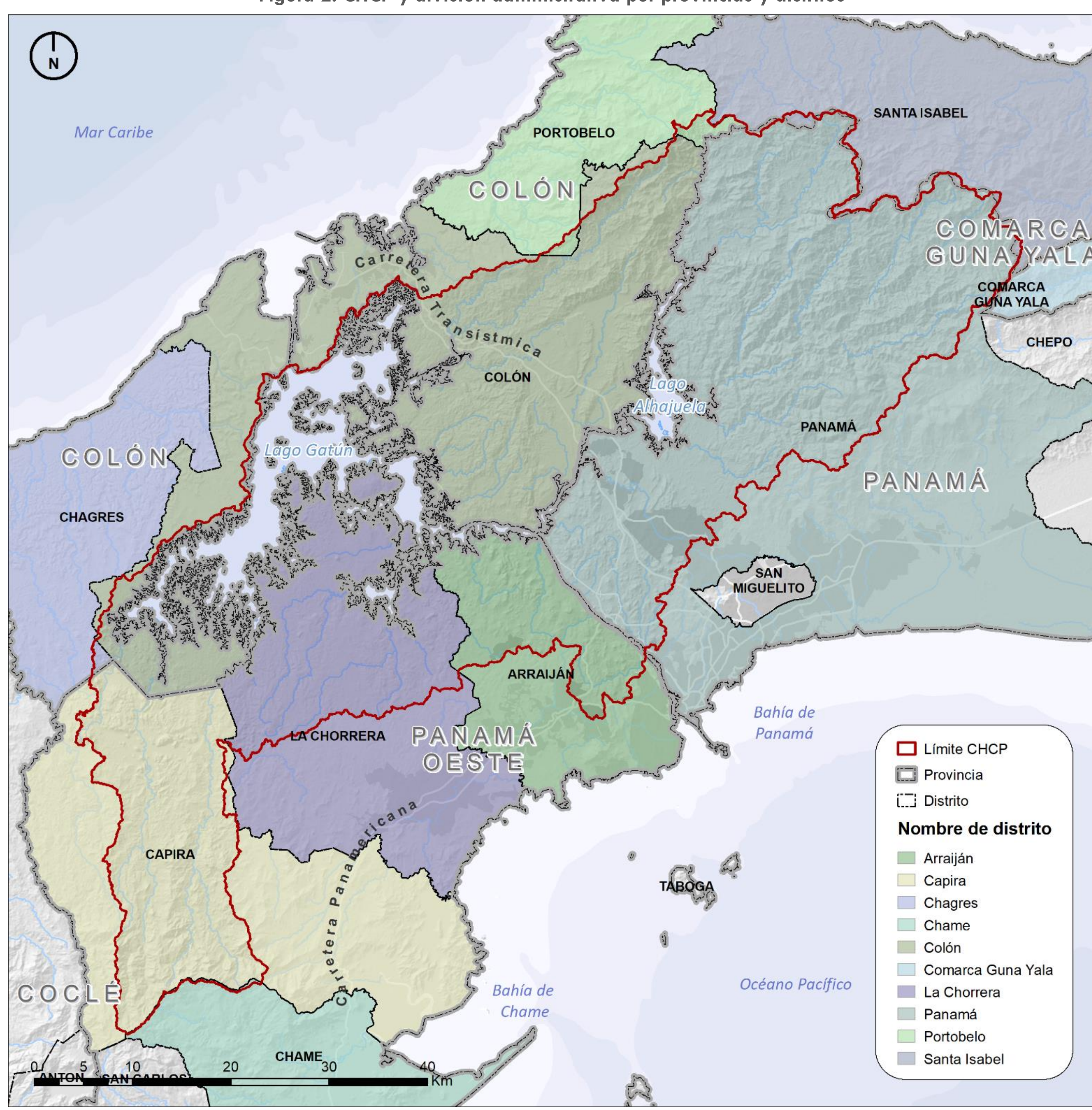
[6] En esta columna se han reflejado, para cada provincia, los lugares poblados correspondientes, tomando en cuenta los 397 registrados en el censo 2010 del INEC.








Figura 2. CHCP y división administrativa por provincias y distritos



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

En la siguiente tabla se pueden observar las estimaciones de población (de acuerdo con el INEC) para las provincias que forman parte de la CHCP, que superan más de la mitad de la población del país; aunque, estrictamente dentro de la CHCP la población es 10 veces menor. Sin embargo, como se verá más adelante, es importante considerar la población de las áreas metropolitanas de Colón y Panamá, puesto que gran parte de los servicios de abastecimiento de agua se nutren de la CHCP.

Tabla 2. Superficie y población por provincia. Año 2020

Provincia	Área (km²) dentro de la CHCP	Habitantes totales	Habitantes dentro de la CHCP
Colón	861.2	298,344	63,069
Panamá	1,027.4	1,656,339	135,618
Panamá Oeste	1,030.8	606,458	40,224
Total	**2,919.4**[7]	**2,561,141**	**238,911**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020, a partir de datos INEC, proyecciones 2020

La organización territorial de la CHCP se fundamenta en las denominadas "regiones de trabajo", las cuales son una división del territorio, de carácter institucional para un mejor manejo. Se trata de ocho regiones que agrupan, de un modo homogéneo, la diversidad de características ambientales, culturales y socioeconómicas presentes en la Cuenca, cuya delimitación puede observarse en la siguiente figura, y que se describen a continuación:

- Región de la subcuenca de Chagres y Alhajuela: ubicada en el extremo norte de la CHCP, entre las provincias de Panamá y Colón. Su superficie abarca 1,028 km² y cuenta con una población de 12,228 habitantes (estimación año 2020). Incluye los corregimientos de Chilibre, 24 de Diciembre y Salamanca (los dos primeros en la provincia y distrito de Panamá, y el último en la provincia y distrito de Colón), así como pequeñas porciones de los corregimientos de Ancón, Alcalde Díaz, Pacora, Tocumen, Cristóbal, Portobelo y San Juan (los cuatro primeros en la provincia y distrito de Panamá, y los tres últimos en la provincia y distrito de Colón). La mayor parte de la región se encuentra dentro del Parque Nacional Chagres.
- Región de la subcuenca de los ríos Baila Mono, Cañito, Paja y Pescado: localizada al oeste de la CHCP, cuenta con una superficie de 115 km² y una estimación (año 2020) de 8,929 habitantes. Comprende los corregimientos de El Arado, La Represa, Nuevo Emperador y Santa Clara (todos en la provincia de Panamá Oeste; los dos primeros corregimientos en el distrito de La Chorrera y los dos últimos en el de Arraiján).
- Región de las subcuencas de los ríos Cirí Grande, Trinidad y Ciricito: ubicada en el extremo oeste de la CHCP, cuenta con 450 km² y una población estimada, al año 2020, de 13,406 habitantes. Incluye los siguientes corregimientos de:
    - La provincia de Colón: Ciricito, Escobal y La Encantada (los dos primeros corregimientos pertenecientes al distrito de Colón y el último al distrito de Chagres).
    - La provincia de Panamá Oeste: Arosemena, Caimito, Cirí de los Sotos, Cirí Grande, El Cacao, La Trinidad y Santa Rosa (el primero incluido en el distrito de La Chorrera y el resto de los corregimientos en el distrito de Capira).
- Región Corredor Transístmico en la subcuenca de los ríos Chilibre y Chilibrillo: situada al este del Canal de Panamá, entre los parques nacionales Soberanía, Camino de Cruces y Chagres. Tiene una superficie de 138 km² y una población estimada, al año 2020, de 102,587 habitantes, comprendiendo los corregimientos de Ancón, Chilibre, Las Cumbres y Alcalde Díaz (todos ubicados en el distrito y provincia de Panamá).
- Región Corredor Transístmico Colón: con una superficie de 375 km² y 43,690 habitantes (estimación año 2020), esta región la integran las subcuencas de los ríos Gatún, Agua Sucia, Gatuncillo y Limón. Se incluyen los corregimientos de Buena Vista, Limón, Nueva Providencia, Puerto Pilón, Sabanitas, Salamanca, San Juan y Santa Rosa (todos en la provincia y distrito de Colón).
- Región del Lago Gatún: situada en el centro geográfico de la CHCP, tiene una superficie de 1,080 km² (en su gran mayoría de agua) y cuenta con una población de 41,863 habitantes (estimación año 2020). Está conformada por los siguientes corregimientos:

[7] Excluida la superficie de los embalses Gatún y Alhajuela



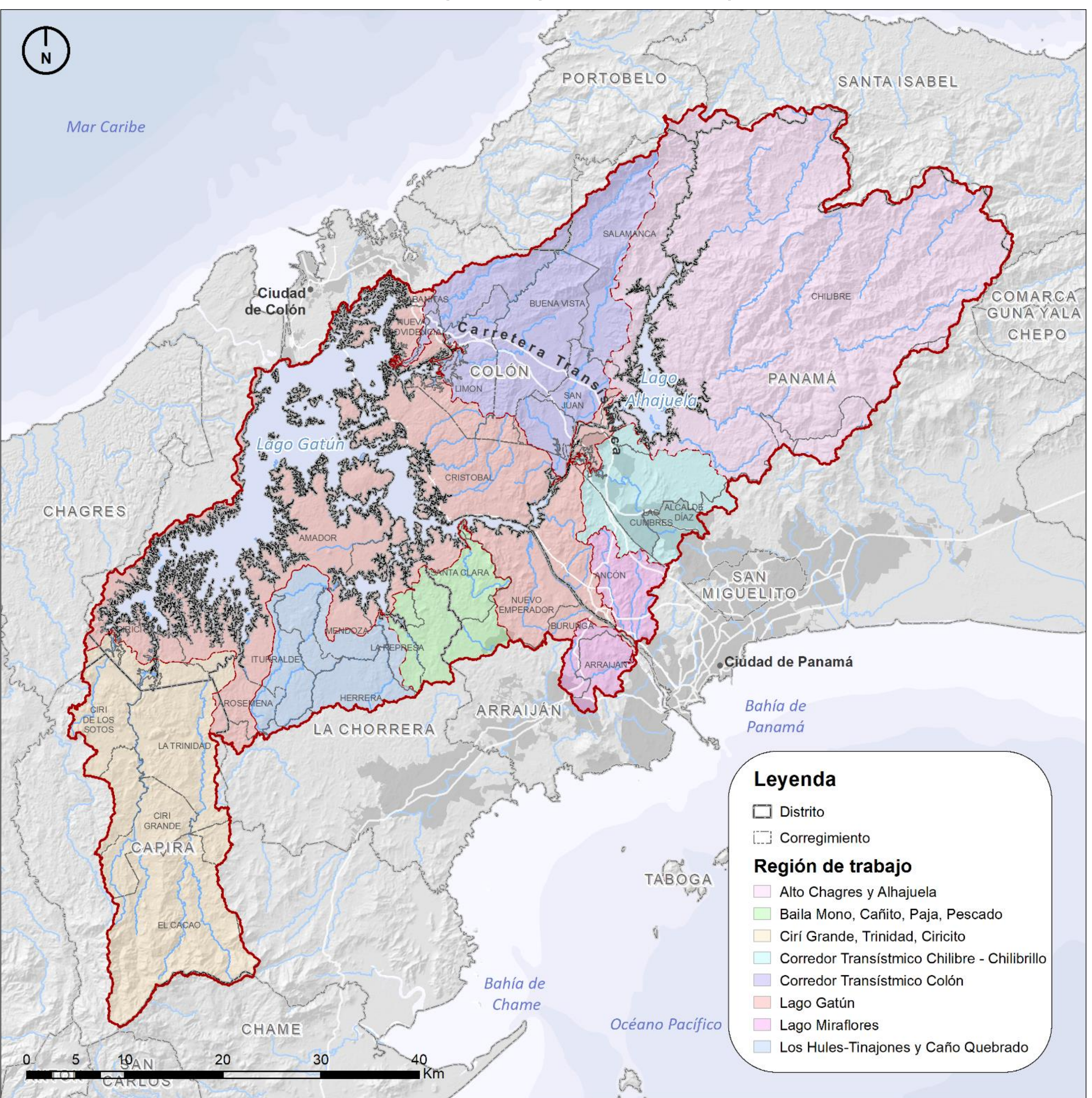




- En la provincia de Colón: Buena Vista, Cativá, Ciricito, Cristóbal, Escobal, Limón, Nueva Providencia, Sabanitas, San Juan, Santa Rosa y La Encantada (el último en el distrito de Chagres y el resto de los corregimientos en el distrito de Colón).
- En la provincia de Panamá: Ancón y Chilibre pertenecientes al distrito de Panamá.
- En la provincia de Panamá Oeste: Amador, Arosemena, El Arado, Iturralde, La Represa, La Trinidad, Mendoza, Obaldía, Arraiján, Burunga, Nuevo Emperador y Santa Clara (los siete primeros situados en el distrito de La Chorrera, La Trinidad en el distrito de Capira y el resto en el distrito de Arraiján).

- Región del Lago Miraflores: situada en la salida al área Pacífico del Canal de Panamá, tiene una superficie de 98 km² y una población estimada de 10,127 habitantes (año 2020). Abarca los corregimientos de Ancón, Arraiján y Burunga (el primero ubicado en el distrito de Panamá y provincia de Panamá; y los dos últimos en el distrito de Arraiján y provincia de Panamá Oeste).
- Región de las subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado: localizada al oeste de la CHCP, en la provincia de Panamá Oeste, tiene una superficie de 157 km², con una población estimada de 6,081 (estimación año 2020). Abarca los corregimientos de Amador, Arosemena, Herrera, Hurtado, Iturralde, La Represa, Mendoza y Obaldía (todos ubicados en la provincia de Panamá Oeste y en el distrito de La Chorrera).

Figura 3. CHCP y división por regiones de trabajo



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020







1.1.1.2 Análisis del marco normativo para el manejo de la Cuenca

La Constitución Política de la República de Panamá es el marco legal de referencia para el ordenamiento territorial y de otros ámbitos sectoriales relacionados como el ambiente, el patrimonio histórico y la gestión del riesgo.

Tabla 3. Marco Jurídico PIOTA

	Administración	Ordenamiento territorial	Ambiente	Riesgos y cambio climático	Patrimonio
Constitución	Constitución Política de la República de Panamá y modificaciones posteriores (modificación 2004 sobre descentralización)				
Leyes generales	Ley N°. 19 de 1997 "por la cual se organiza la Autoridad del Canal de Panamá".	Ley N°. 21 de 02 de julio de 1997 "por la cual se aprueba el Plan Regional para el desarrollo de la Región Interoceánica y Plan General de uso, conservación y desarrollo del área del Canal" (Posteriores modificaciones: Ley N°. 79 de 2003, Ley N°. 28 de 2013, y la Ley N°. 12 de 2007 que fue derogada).	Ley N°. 23 de 22 de agosto de 1963 "por la cual se aprueba el código de recursos minerales".		Ley de Patrimonio Histórico - Ley N°. 14 de 05 de mayo de 1982 "por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del patrimonio histórico de la nación".
			Decreto Ley N°. 35 de 22 de septiembre de 1966 "por el cual se reglamenta el uso de las aguas".		
	Ley N°. 37 de 29 de junio de 2009 "que descentraliza la administración pública".		Ley N°. 24 de 23 de noviembre de 1992 "por la cual se establecen incentivos y reglamenta la actividad de reforestación en la República de Panamá" (La Ley N°. 69 de 2017 deroga algunos artículos).		Ley N°. 30 de 30 de diciembre de 1992 "por la cual se establece el Parque Nacional Camino de Cruces".
	Ley N°. 66 de 20 de octubre de 2015 "que reforma la Ley N°. 37 de 2009, que descentraliza la administración pública, y dicta otras disposiciones.".		Ley Forestal (Ley N°. 1 de 1994) (La Ley N°. 69 de 2017 deroga algunos artículos).		
			Ley N°. 24 de 7 de junio de 1995 "por la cual se establece la legislación de vida silvestre en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones" .		Ley N°. 91 de 22 de diciembre de 1976 "por la cual se regulan los conjuntos monumentales históricos de Panamá Viejo, Portobelo y el Casco Antiguo de la ciudad de Panamá", modificada por la Ley N°. 16 de 1976 .
		Ley N°. 41 de 01 de julio de 1998 "General del Ambiente de la República de Panamá".	Ley N°. 41 de 01 de julio de 1998 "General del Ambiente de la República de Panamá".	Ley N°. 41 de 01 de julio de 1998 "General del Ambiente de la República de Panamá".	
		Ley N°. 8 de 25 de marzo de 2015 "que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones". En otras disposiciones se incluyen modificaciones a la Ley N°. 41 de 1998.	Ley N°. 8 de 25 de marzo de 2015 "que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones". En otras disposiciones se incluyen modificaciones a la Ley N°. 41 de 1998.	Ley N°. 8 de 25 de marzo de 2015 "que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones". En otras disposiciones se incluyen modificaciones a la Ley N°. 41 de 1998.	
		Ley N°. 6 de 01 de febrero de 2006 "que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones".	Ley N°. 44 de 5 de agosto de 2002 "que establece el Régimen Administrativo especial para el manejo, protección y conservación de las cuencas hidrográficas de la República de Panamá"		






	Administración	Ordenamiento territorial	Ambiente	Riesgos y cambio climático	Patrimonio
			(no aplica a la CHCP).		
			Ley N°. 69 de 30 de octubre de 2017 "que crea un programa de incentivos para la cobertura forestal y la conservación de bosques naturales".		
Decretos		Decreto ejecutivo N°. 283 de 21 de noviembre de 2006 "por el cual se reglamenta el Artículo 22 del Capítulo I, Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998". Dictado por el Ministerio de Economía y Finanzas.	Decreto ejecutivo N°. 283 de 21 de noviembre de 2006 "por el cual se reglamenta el Artículo 22 del Capítulo I, Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998". Dictado por el Ministerio de Economía y Finanzas, y en este se establecen normas y criterios para el PIGOT.	Decreto Ejecutivo N°. 35 de 26 de febrero de 2007 "por el cual se aprueba la Política Nacional de Cambio Climático, sus principios, objetivos y líneas de Acción". Dictado por el Ministerio de Economía y Finanzas.	
		Decreto Ejecutivo N°. 123 de 14 de agosto de 2009 "por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo N°. 209 de 5 de septiembre 2006". Dictado por el Ministerio de Economía y Finanzas y en este se reglamenta el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en proyectos.	Decreto N°. 84 de 9 de abril de 2007 "por el cual se aprueba la Política Nacional de Recursos Hídricos, sus principios, objetivos y líneas de acción." Dictado por el Ministerio de Economía y Finanzas.	Decreto Ejecutivo N°. 34 de 24 de mayo de 2019 "que aprueba la Estrategia Nacional de Cambio Climático 2050" que aborda la adaptación y mitigación con acciones a nivel nacional y metas a 2030-2050. Dictado por el Ministerio de Ambiente.	
			Decreto ejecutivo N°. 479 de 23 de abril de 2013 "que reglamenta la Ley N°. 44 de 5 de agosto de 2002 que establece el Régimen Administrativo Especial para el manejo, protección y conservación de las Cuencas Hidrográficas de la República de Panamá." Dictado por el Ministerio de Economía y Finanzas.	Decreto Ejecutivo N°. 1101 de 30 de diciembre de 2010 "por el cual se aprueba la Política Nacional de Gestión Integral de Riesgo de Desastres (PNGIRD)". Dictado por el Ministerio de Gobierno.	
			Decreto ejecutivo N°. 59 de 16 de marzo de 2000 "por el cual se reglamenta el Capítulo II del título IV de la Ley 41 de 1° de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá". Dictado por la Presidenta de la República y en el cual se reglamentan los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental.		
Resoluciones ministeriales		Resolución N°. 134-2001 de 09 de julio de 2001 "mediante la cual se hacen modificaciones a la resolución N.° 139-2000, por la cual se aprueban normas especiales para mantener el carácter de Ciudad Jardín en la Región Interoceánica". Dictado por Ministerio de Vivienda.	Resolución N°. AG-0259-2009 de 13 de abril de 2009 de la Autoridad Nacional del Ambiente y "por la cual se adopta el Plan de Manejo de Fincas en la Zona de Uso Especial, como instrumento de gestión para la conservación en el Parque Nacional Chagres, y se dictan otras disposiciones."		
		Resolución N°. 160-2002 de 22 de julio de 2002 "por la cual se crean los códigos de zona y normas de desarrollo urbano para el área del Canal". Dictado por el Ministerio de Vivienda.	Resolución N°. DAPVS 0005-2007 de 14 de mayo de 2017 de la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre del Ministerio de Ambiente y "por la cual se aprueba el Plan de Uso Público del Parque Nacional Soberanía".		
		Resolución N°. AG-0443-2002 de 17 de septiembre de 2002 "por medio de la cual se			






	Administración	Ordenamiento territorial	Ambiente	Riesgos y cambio climático	Patrimonio
		crea el Comité Asesor Técnico de la Autoridad Nacional del Ambiente para el seguimiento y evaluación del desarrollo de la Consultoría: Plan Indicativo General de Ordenamiento Territorial Ambiental de la República de Panamá" Dictado por la Autoridad Nacional del Ambiente.			
		Resolución N°. 732-2015 de 13 de noviembre de 2015 "por la cual se establece los requisitos y procedimientos para la elaboración y tramitación de los planes y esquemas de ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y rural, a nivel local y parcial, adicionando criterios para la gestión integral de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático, que permitan un desarrollo sostenible, y su anexo." Dictado por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial.	Resolución N°. DM-0067-2017 de 16 de febrero de 2017 "que aprueba el uso del mapa de cobertura y uso 2012". Dictado por el Ministerio de Ambiente.		
		Resolución N°. 389-2017 de 14 de septiembre de 2017 "por la cual se aprueba la Guía de elaboración y explicación para la Incorporación de la Gestión Integral de Riesgo de Desastre en los Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial de Panamá, que amplía conceptos técnicos de la Resolución N°. 732-2015…" Dictada por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial.	Resolución N°. AG-0613-2009 "por la cual se aprueba y adopta en todas sus partes la Guía Metodológica para Desarrollar Planes Generales de Manejo Forestal (PGMF) y Planes Operativos Anuales (POA) en Bosques Tropicales, para el trámite de solicitudes de aprovechamientos forestales sostenibles". Dictado por la Autoridad Nacional del Ambiente.		
			Resolución N°. 35 de 6 de mayo de 2019 por la cual se aprueba el "Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019 Tecnología de los Alimentos. Agua Potable. Definiciones y Requisitos Generales." Dictado por el Ministerio de Comercio e Industrias, y en este se establecen los requisitos que debe cumplir el agua potable en áreas urbanas y rurales.		
			Resolución N°. 332 de 7 de julio de 2003 "por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 78:1. 2003 Metrología. Medidores de agua a temperatura ambiente. Parte 1: Especificaciones técnicas y metrológicas." Dictado por el Ministerio de Comercio e Industrias.		
			Resolución N°. 49 de 2 de febrero de 2000 por la cual se aprueba el "Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 24-99. Agua. Calidad de agua. Reutilización de las Aguas Residuales Tratadas." Dictado por el Ministerio de Comercio e Industrias, y en este se establecen los límites máximos, requisitos y procesos para la reutilización de estas aguas.		
			Resolución N°. 350 de 26 de julio de 2000 por la		






	Administración	Ordenamiento territorial	Ambiente	Riesgos y cambio climático	Patrimonio
			cual se aprueba el "Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000. Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales." Dictado por el Ministerio de Comercio e Industrias.		
			Resolución N°. 352 de 26 de julio de 2000 por la cual se aprueba el "Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000. Agua. Uso y disposición final de lodos". Dictado por el Ministerio de Comercio e Industrias.		
			Resolución N°. 58 de 27 de junio de 2019 por la cual se aprueba el "Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 Medio Ambiente y Protección de la Salud. Seguridad. Calidad del Agua. Descarga de Efluente Líquidos a Cuerpos y Masas de Aguas Continentales y Marinas." Dictado por el Ministerio de Comercio e Industrias.		
Otras	Acuerdo N°. 12 de 2005 por el cual se aprueba el Plan de Usos del Suelo de la ACP y el Reglamento de Uso de los bienes patrimoniales y de los bienes administrados por la ACP (y posteriores modificaciones).	Resolución N°. DAG-548-2020 de 17 de noviembre de 2020 de la Autoridad Nacional de Administración de Tierras y "por la cual se declara zona de regularización y titulación masiva las áreas rurales dentro de los límites de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP) de los corregimientos de Chilibre y Caimitillo, en el distrito y provincia de Panamá y los corregimientos de Nuevo Emperador y Santa Clara, en el distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.".	Resolución JD 05-98 de 1998 por la que se establecen las tasa para el manejo, uso y aprovechamiento de los recursos forestales.		
	Acuerdo N°. 116 de 27 de Julio de 2006 "por el cual se aprueba el Reglamento sobre Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá". Dictado por la Junta Directiva de la Autoridad del Canal de Panamá.		Resolución de Gabinete N°. 114 de 23 de agosto de 2016 "que aprueba el Plan Nacional de Seguridad Hídrica y establece el Consejo Nacional de Agua y la Secretaría Técnica." Dictado por el Consejo de Gabinete.		
			Resolución de Gabinete N°. 60 de 3 de julio de 2019 "que modifica la Resolución de Gabinete N°. 114 de 23 de agosto de 2016, que adopta el Plan Nacional de Seguridad Hídrica y establece el Consejo Nacional de Agua y la Secretaría Técnica." En esta modificación CONAGUA queda adscrita al Ministerio de la Presidencia. Dictado por el Consejo de Gabinete.		

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020







1.1.1.2.1 Ordenamiento Territorial

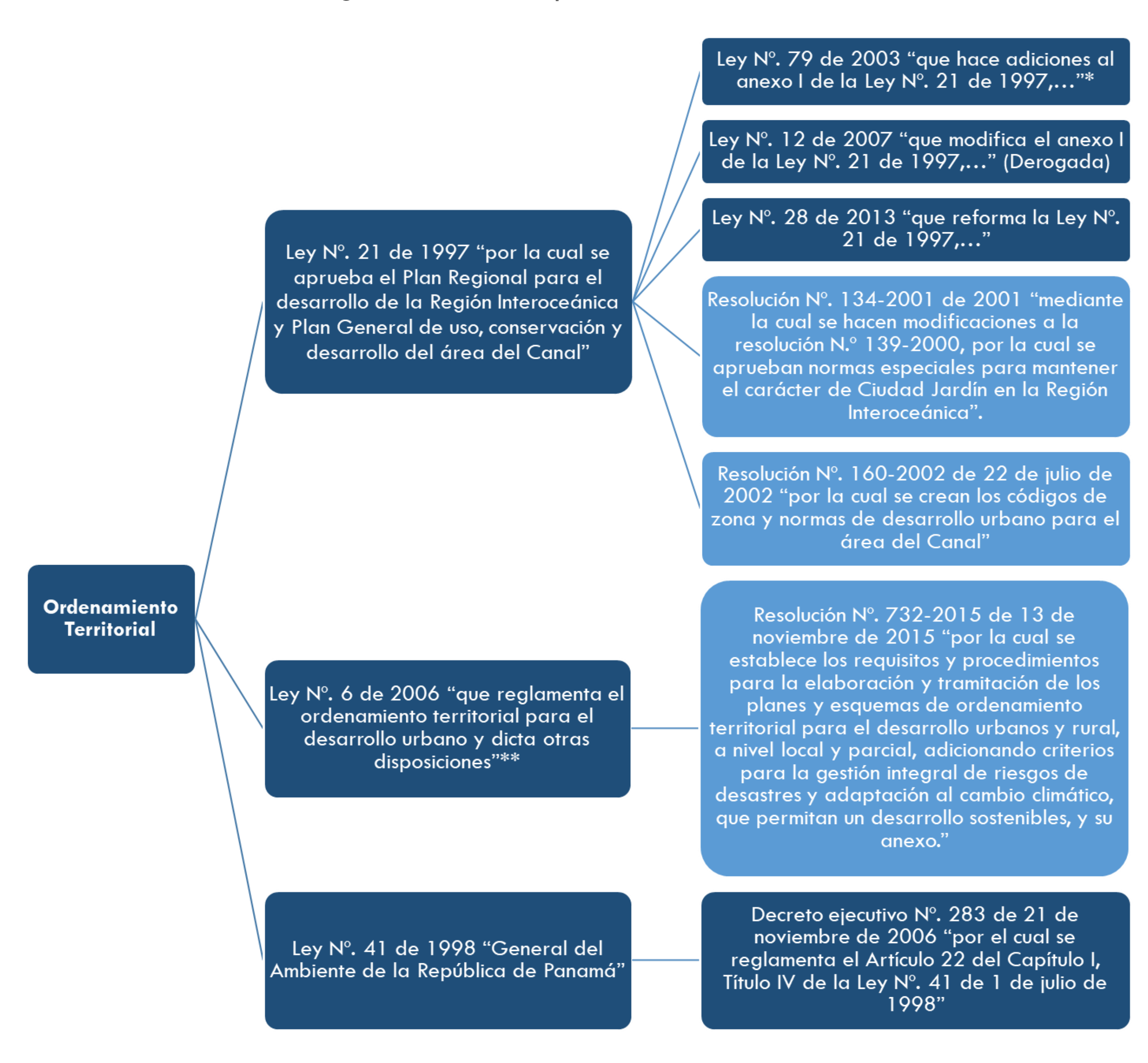
Ley N°. 21 de 1997

El eje central, en materia de ordenamiento territorial, para el manejo de la CHCP es la Ley N°. 21 de 2 de Julio de 1997, que decreta entre sus propósitos la adopción del Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal como instrumento de ordenamiento territorial de la región interoceánica, para que sirvan como marco normativo a la incorporación de los bienes revertidos al desarrollo nacional, y como marco normativo para la zonificación y usos del suelo en la región interoceánica que realicen los entes gubernamentales y los particulares; todo ello de acuerdo con la Ley N°. 5 de 1993, modificada por la Ley N°. 7 de 1995.

El artículo 5 de la Ley N°. 21 de 1997 señala que "Los planes de usos del suelo (se refiere al Plan Regional y Plan General) constituyen el compendio de información ordenada, coherente y científica, mediante los cuales se determinan las diferentes categorías de usos del suelo de la región interoceánica. Dichos planes sientan las bases normativas para el ordenamiento de los usos del suelo y delimitan espacios geográficos sobre los cuales se aplican. En consecuencia, servirán de base para establecer la zonificación detallada que realicen las autoridades competentes, en particular el Ministerio de Vivienda, en lo concerniente al desarrollo urbano."

En el capítulo III, Área de Compatibilidad con la operación del Canal, la Ley N°. 21 establece en su artículo 7 que "en el caso de las autorizaciones de usos del suelo en el área de compatibilidad con la operación del Canal, que se soliciten a la Autoridad de la Región Interoceánica[8], serán expedidas por la Autoridad de la Región interoceánica, si las considera consistentes con los objetivos del Plan General, previo permiso de compatibilidad con la Autoridad del Canal de Panamá, emitido mediante resolución motivada".

Figura 4. Marco Jurídico para el ordenamiento territorial



* Esta Ley regula temas que fueron declarados inconstitucionales por la Corte en fallo de abril de 2015, mediante el cual se derogó la Ley N°. 12 de 2007, por lo que no tendría validez actualmente.
** Incluyendo sus posteriores modificaciones.

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

El artículo 13 de la Ley N°. 21, modificado posteriormente por la Ley N°. 28 de 2013, establece que "En atención a la evolución social y económica del país, particularmente de la región interoceánica, la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos del Ministerio de Economía y Finanzas, junto con el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial y la Autoridad Nacional del Ambiente, podrá variar las categorías de ordenamiento territorial contenidas

[8] Autoridad de la Región Interoceánica (ARI) : Institución creada en base a la Ley N°. 5 de 1993 modificada por la Ley N°. 7 de 1995 para gestionar las tierras e infraestructuras que pasaron a jurisdicción panameña por el fin de la presencia estadounidense en Panamá. La Ley N°. 7 de 1995 establecía un tiempo de duración para dicha autoridad y al expirar dicho tiempo sus atribuciones deberían ser transferidas a las dependencias estatales correspondientes






en el Plan General y Regional, previa consulta con la Comisión de Infraestructura Pública y Asuntos del Canal de la Asamblea Nacional, mediante ley que al efecto se dicte".

Por otro lado, las competencias en materia de ordenamiento territorial están en manos del MIVIOT y de los municipios de conformidad con la Ley N°. 6 de 2006 y sus modificaciones. Sin embargo, en el área de la CHCP, de conformidad con el artículo 13 de la Ley N°. 28 de 2013, cualquier cambio en las categorías de uso de suelo que puedan afectar al recurso hídrico necesitará autorización de la ACP.

Tabla 4. Cuadro resumen de principales preceptos de la Ley N°. 21 y sus posteriores modificaciones que afectan a las categorías definidas dentro del ámbito de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá y definen las autoridades competentes

Ley N°. 21 y posteriores modificaciones	Comentarios
Ley N°. 21 de 1997 "por el cual se aprueba el Plan Regional para el desarrollo de la Región Interoceánica y Plan General de uso, conservación y desarrollo del área del Canal"	El anexo 1 establece categorías y subcategorías de suelo aplicables al Plan Regional. Como autoridades competentes para variar las categorías establece a la Autoridad de la Región Interoceánica, juntamente con el Ministerio de Vivienda, previa consulta de la comisión de Asuntos del Canal de la Asamblea Legislativa.
Ley N°. 79 de 2003 "que hace adiciones al Anexo I de la Ley N°. 21 de 1997, …"	Se adicionan las áreas de tratamiento especial sobrepuesto en el Anexo I de la Ley (Plan Regional). Este concepto se aplica en las áreas del sector Este de la Región Interoceánica y solamente sobre las categorías de Uso del Suelo II y III (Mapa I de la Ley).
Ley N°. 12 de 2007 "que modifica el Anexo I de la Ley N°. 21 de 1997, …"	Declarada Inconstitucional mediante fallo de la CSJ del 29 de abril de 2015, sin embargo, estuvo vigente durante 8 años con consecuencias en el ordenamiento territorial de la CHCP. Modifica el ámbito de aplicación de la Ley, temporalidad y autoridad competente. Amplía la localización de las áreas de tratamiento sobrepuesto al sector Oeste de la región interoceánica, excluyendo el área del Canal. Establece mínimos de publicidad y participación en los procesos de declaración. Se deroga la anterior modificación de la Ley N°. 21 y se amplía el plazo para la declaración de las Áreas de tratamiento especial sobrepuesto a otros dos años.
Ley N°. 28 de 17 de abril de 2013 "que reforma la Ley N°. 21 de 1997, …"	Se incorpora a la Autoridad Nacional del Ambiente como institución competente para variar las categorías de ordenamiento territorial. Art. 1 que modifica el Art. 13 de la Ley N°. 21: (…) la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos del Ministerio de Economía y Finanzas, junto con el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial y la Autoridad Nacional del Ambiente, podrá variar las categorías de ordenamiento territorial contenidas en el Plan General y Regional, previa consulta con la Comisión de Infraestructura Pública y Asuntos del Canal de la Asamblea Nacional, mediante ley que al efecto se dicte. Se establece que cualquier categoría y uso en áreas de la cuenca que puedan afectar al recurso hídrico necesitarán autorización de la ACP: Art. 2 que adiciona el Art. 13.A de la Ley N°. 21: "La categoría de Ordenamiento Territorial IV, áreas de compatibilidad con la operación y expansión del Canal, y la subcategoría Riberas del Canal y sus lagos, de la categoría VI, Otros usos establecidas en el Anexo I, Plan Regional, y la categoría de Ordenamiento Territorial VII, Área de compatibilidad con la operación del Canal del Plan General, no podrán ser variadas sin la aprobación de la Autoridad del Canal de Panamá y (…)". (…) "Así mismo, la categoría de ordenamiento territorial que se establezca por ley para una determinada área comprendida dentro de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá y todo uso en áreas de la Cuenca Hidrográfica que puedan afectar la cantidad o calidad del recurso hídrico de la Cuenca requerirán autorización expresa y previa de la Autoridad del Canal".

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Los anexos de la Ley N°. 21, Plan Regional y Plan General establecen las categorías de uso de suelo en el ámbito de la región interoceánica. Estas categorías son Áreas silvestres protegidas, áreas de producción rural, áreas urbanas, áreas de compatibilidad con la operación del Canal, áreas con restricciones de uso y otros usos y tienen asignadas subcategorías.

Tabla 5. Categorías establecidas en el Plan Regional (Anexo I de la Ley N°. 21)

Categoría	Sub-categoría
I. Áreas silvestres protegidas	Áreas de parque nacionales, paisajes protegidos, zonas de protección hidrológica, bosques de protección, área recreativa, monumentos naturales y culturales
II. Áreas de producción rural	Áreas agrícolas (con prácticas sostenibles) Áreas pecuarias Área forestal/agroforestal
III. Áreas urbanas	Áreas verdes urbanas Áreas de desarrollo urbano
IV. Áreas de compatibilidad con la operación del Canal	Áreas de operación del Canal Áreas de uso diferido (tercer juego de esclusas) Áreas de usos compatibles con la operación del Canal
V. Áreas con limitaciones y restricciones de uso	Áreas de uso diferido (áreas de impacto y material peligroso) Áreas de humedales Áreas de pendientes mayores del 75% Áreas con limitaciones naturales (sísmicas, inundación, huracán)
VI. Otros usos	Turismo y ecoturismo Riberas del Canal y sus lagos Subcuencas Minería Usos internos

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020





Implicaciones de las áreas de uso sobrepuesto

A las categorías establecidas en el Plan Regional se le suman, mediante la modificación de la ley N°. 79 de 2003 y la Ley N°. 12 de 2007, las áreas de tratamiento especial sobrepuesto (ATES) - incluidas en el Plan General pero no en el Plan Regional del 1997- con el objetivo de complementar el ordenamiento espacial principal. En la ley del 2003 se establecen únicamente para el sector Este (sólo para el Corredor Transístmico) de la región interoceánica, mientras que en la modificación del 2007 se amplía el ámbito de aplicación al sector Oeste (es decir, en toda la CHCP), sobre las categorías de uso del Suelo II (áreas de producción rural) y III (Áreas urbanas), siempre que el proyecto propuesto no desnaturalice las condiciones del subsuelo del área en consideración.

Estas áreas son cinco: (I)Áreas de recursos urbanísticos y culturales, (II)Áreas de recursos turísticos y ecoturísticos, (III) Áreas de investigación científica y áreas protegidas, (IV)Áreas de grandes proyectos de desarrollo y (V) Áreas para desarrollos urbanos especiales.

Tabla 6. Cuadro resumen de las áreas de uso especial sobrepuesto y los propósitos y usos del suelo típicos asignados en la Ley N°. 79 de 2003

Áreas de uso especial	Propósito	Usos del suelo típicos
Áreas de recursos urbanísticos y culturales	Proteger áreas de especial valor histórico, cultural y arqueológico o urbanístico	Monumentos arquitectónicos aislados y conjuntos monumentales urbanos Bienes culturales inmuebles Zonas monumentales, sitios arqueológicos o urbanísticos
Áreas de recursos turísticos y ecoturísticos	Identifica los recursos turísticos claves	Turismo, ecoturismo y agroturismo que explote la riqueza natural, (…)
Áreas de investigación científica y áreas protegidas	Identificar, definir y proteger áreas con un valor de investigación científica y áreas protegidas dentro del área declarada de ATES	Investigación médica, biomédica, con fines agroforestales (…) Formación e investigación educativa Investigación sobre la sostenibilidad del ambiente
Áreas de grandes proyectos de desarrollo	Identificar, definir y proteger áreas para el desarrollo de proyectos integrales o de multiusos del suelo	Desarrollo de actividades económicas, residenciales, de generación de empleo y de investigación Alineamiento y realineamiento de derechos de vía para infraestructuras y sistemas de transporte
Áreas para desarrollos urbanos especiales	Identificar, definir y proteger áreas para la expansión urbana	Asentamientos humanos urbanos, suburbanos, parques y centros para actividades recreativas urbanas

Fuente: Equipo redactor PIOTA con datos Ley N°. 79 de 2003

Estas áreas de tratamiento especial no aplican en las subcuencas definidas como de atención prioritaria por el Plan Regional (subcuencas del río Cirí Grande y río Macao, río Limón, área de captación del embalse Alhajuela y entre éste y el embalse Gatún, a ambos lados de la Transístmica), áreas no desarrollables, planicies de inundación de los ríos, humedales, inundables o de deslizamiento, áreas con potencial arqueológico, riberas de los ríos, servidumbres públicas, áreas protegidas y áreas patrimoniales de la ACP.

El encargado de aprobar la declaración de área sobrepuesta era el MIVIOT, a través de una Comisión Técnica Interinstitucional de Análisis de Uso Sobrepuesto, "La Comisión", adscrita a la Dirección General de Desarrollo Urbano del MIVIOT en la que participan: MIVIOT, MEF, MIDA, MINSA, ANAM, ACP y Secretaría de la CICH. Dicha declaración debía ser publicitada y sometida a un proceso participativo en base a la Ley N°. 6 de 2006.

Las solicitudes para la declaración de área especial sobrepuesto tenían un plazo de dos años a partir de la aprobación de la ley en 2003 y en su posterior modificación del 2007 que fue derogada.

Tabla 7. Solicitudes de uso sobrepuesto 2003-2005

Solicitudes uso sobrepuesto 2003-2005 (Ley N°. 79 del 23 de diciembre de 2003)				
N°	Proyecto	Ubicación	Uso	Respuesta[9]
1	Parcelación Villa Ángela	Las Cumbres	Residencial	
2	Parcelación Vanesa Huff	Las Cumbres	Residencial	
3	Colinas de las Cumbres	Las Cumbres	Residencial	
4	Par. Valle del Río San Pablo	Chilibre	Residencial	
5	Praderas de San Lorenzo III	Chilibre	Residencial	
6	Concrispan	Chilibre	-	
7	Ciudad El Amanecer	Chilibre	Residencial	
8	Brisas del Lago	Chilibre	Residencial	
9	Residencial Monterrey	Chilibre	Residencial	
10	Altos del Lago S.A.	Chilibre	-	
11	Praderas de La Paz	Chilibre	Residencial	
12	Bosques de San Lorenzo	Chilibre	Residencial	
13	Brisas de San Lorenzo	Chilibre	Residencial	
14	Lotificación Yetzeli	Chilibre	Residencial	
15	Comercial Villa Unida	Chilibre	-	
16	Ciudad Atenas	Alcalde Díaz	Residencial	
17	Col. Las Cumbres IV, V, VI y Col Camp	Alcalde Díaz	Residencial	
18	Buena Vista	Colón	Residencial	
19	Paisajes de Río Rita	Colón	Residencial	
20	Parcelación San Juan	Colón	Residencial	
21	Recoil	Colón	-	
22	Agua Viva Manantial	Colón	-	
23	Parcelación San José	Colón	Residencial	
24	Villa Melina 20	Colón	Residencial	
25	Villa de Santamaría	sin información	Residencial	
26	Lizbeth de Samaniego	sin información	-	
27	Mei Asset Management INC	sin información	-	

Fuente: Elaboración Equipo redactor PIOTA a partir de datos de la ACP

9







Tabla 8. Solicitudes de uso sobrepuesto 2007-2009

Solicitudes uso sobrepuesto 2007-2009 (Ley N°. 12 del 12 de febrero de 2007)				
N°	**Proyecto**	**Ubicación**	**Uso**	**Respuesta[10]**
1	Residencial Brisas de Buena Vista	Colón	Residencial	
2	Residencial Hersilia de Samuels	Colón	Residencial	
3	Galera Comercial Arq. Pomares	Colón	-	
4	Praderas de Buena Vista	Colón	Residencial	
5	Brisas de Río Rita	Colón	Residencial	
6	Policlínica de Nuevo San Juan CSS	Colón	-	
7	Campo hacienda la Campana	Colón	-	
8	Empresa R.L. Inc	Colón	-	
9	Gatún Lake Forest	Colón	-	
10	Isla Encantada	La Chorrera	Residencial	
11	Reconsideración Isla Encantada	La Chorrera	Residencial	
12	Paraíso Escondido	La Chorrera	Residencial	
13	La Reserva	La Chorrera	Residencial	
14	Residencial Arq. Valderrama	Las Cumbres	Residencial	
15	Patio de Almacenaje y Mantenimiento de Equipos	Las Cumbres	-	
16	Grúas Bárcenas	Las Cumbres	-	
17	Arq. Cedeño	Chilibre	-	
18	Praderas de San Lorenzo IV	Chilibre	Residencial	
19	Parcelación Olmedo Espinos	Chilibre	-	
20	Concreta	Chilibre	-	
21	Chilibre Properties	Chilibre	-	
22	Taller Josefina Morrison	Chilibre	-	
23	Sociedad EDUEN	Chilibre	-	

Fuente: Elaboración Equipo redactor PIOTA a partir de datos de la ACP

Ley N°. 6 de 2006, de 1 de febrero, que reglamenta el ordenamiento territorial

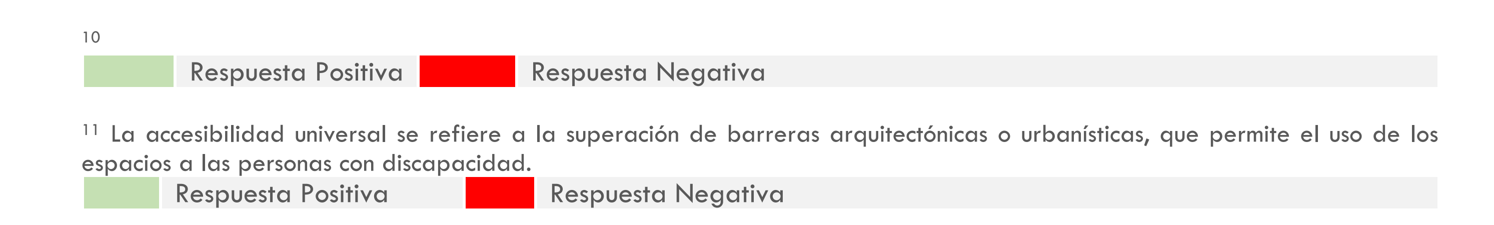
La Ley N°. 6 de 2006 (y posteriores modificaciones) tiene por objeto establecer el marco regulador del ordenamiento territorial para el desarrollo urbano, con el fin de procurar el crecimiento armónico de los lugares poblados, y de brindar a sus habitantes accesibilidad universal[11] y mejor calidad de vida dentro de su ambiente geográfico y en todo el territorio nacional. Esta ley define al ordenamiento territorial como al conjunto de acciones y políticas administrativas que se desarrollan mediante un proceso de organización, armonización y gestión del uso y ocupación del territorio (…)

Para el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano, establece un sistema jerarquizado de planes: nacionales, regionales, locales y parciales. Según esta Ley, los objetivos fundamentales de los planes de ordenamiento territorial para el desarrollo urbano son los siguientes:

Objetivos fundamentales de los Planes de Ordenamiento Territorial según la Ley N°. 6 de 2006

- *La definición de las estrategias territoriales de uso, ocupación y manejo del suelo, en función de los objetivos económicos, sociales, urbanísticos y ambientales de la nación panameña.*
- *El diseño y la adopción de los instrumentos y procedimientos de gestión y actuación, que permitan ejecutar actuaciones urbanas integrales y articular las actuaciones, por sector, que afecten la estructura del territorio.*
- *Los programas y proyectos que concretan los objetivos a que se refieren los numerales 1 y 2, atenderán las condiciones de diversidad étnica y cultural, y reconocerán igualmente el pluralismo. De la misma manera, incorporaran los instrumentos que permitan regular las dinámicas de transformación territorial, a fin de optimizar la utilización de los recursos naturales y humanos para el logro de condiciones de vida digna para la población actual y las generaciones futuras.*
- *Los planes nacionales y regionales deberán contener, como mínimo y dentro de su ámbito:*
  - *La información estadística existente y proyectada de la población, así como la base económica de las áreas pobladas del territorio nacional, que mantengan la Contraloría General de la República y otras instituciones del Estado o del sector privado.*
  - *La descripción de los usos del suelo, sus intensidades y la delimitación de las zonas en que se divide el área del plan debido a esos usos.*
  - *La clasificación del suelo en urbano, rural y de expansión urbana.*
  - *La determinación de los espacios abiertos, las zonas verdes, las áreas de conservación y protección ambiental, así como de las áreas de riesgos.*
  - *El trazado y la jerarquización de la red vial y de transporte a nivel nacional y regional existente y de desarrollo futuro.*
  - *La identificación de los sistemas de abastecimiento primario de agua potable, alcantarillado sanitario, telecomunicaciones, electricidad, drenajes pluviales y el aprovechamiento y disposición de los desechos sólidos.*
  - *Las áreas de equipamientos básicos de dotación de servicios comunales, tales como educativos, culturales, recreativos, religiosos e institucionales, así como de las instalaciones consideradas de alta peligrosidad, delimitando su respectiva franja de seguridad.*
  - *El programa de inversiones para su ejecución, así como la definición del tiempo de las acciones que las entidades públicas y privadas realizarán en el ámbito de los planes nacionales o regionales.*
  - *La indicación de los monumentos históricos, sitios arqueológicos y paisaje de interés cultural.*
  - *Los aspectos técnicos o administrativos que el Ministerio de Vivienda considere pertinente.*

En la Resolución N°. 732 de 2015 y la Resolución N°. 389-2017 de 14 de septiembre de 2017, ambas del MIVIOT, por las cuales se establecen los requisitos y procedimientos para la elaboración y tramitación de los planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) para el desarrollo urbano y rural, a nivel local y parcial, se adicionan criterios para la gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático, que permitan un desarrollo sostenible. Es en esta resolución en donde se definen los contenidos de los planes y esquemas de ordenamiento territorial y la que define los lineamientos que incluirá el PIOTA.[12]



[10] Respuesta Positiva | Respuesta Negativa

[11] La accesibilidad universal se refiere a la superación de barreras arquitectónicas o urbanísticas, que permite el uso de los espacios a las personas con discapacidad.

Respuesta Positiva | Respuesta Negativa

[12] Capítulo II.2 de los Términos de Referencia para el PIOTA: El PIOTA deberá indicar la armonización entre los instrumentos de gestión ambiental y ordenamiento del territorio y aquellos relativos al desarrollo urbano. Adicionalmente el Plan deberá incluir los lineamientos indicados en el Anexo 1 de la Resolución N°. 732 del 2015 del MIVIOT.







Ley N°. 41 de 1998. (Ley General del Ambiente)

La Ley General del Ambiente (Ley N°. 41 de 1998) tiene como fines y objetivos la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.

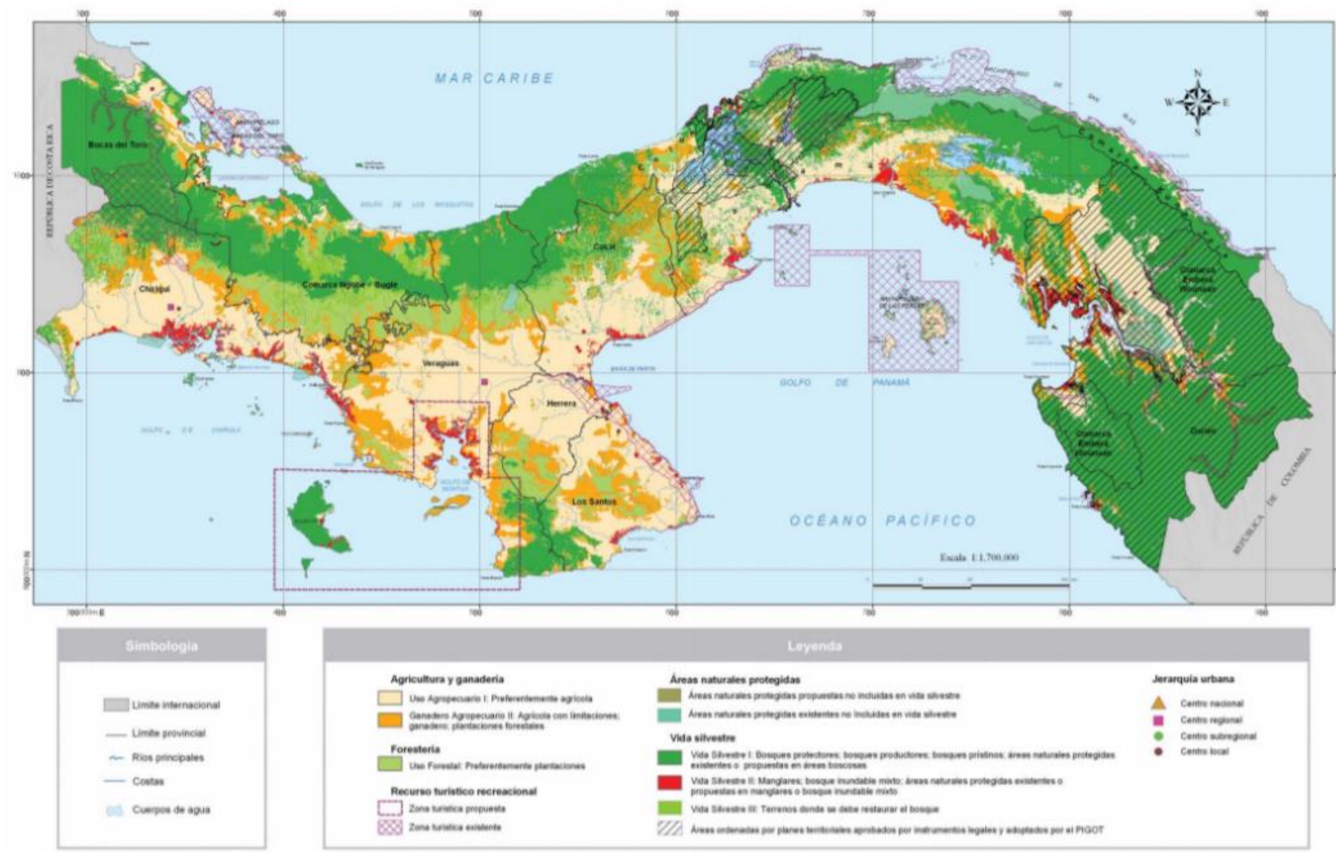
En esta ley se establece que la administración, uso, mantenimiento y conservación del recurso hídrico de la CHCP los realizará la Autoridad del Canal de Panamá, en coordinación con la Autoridad Nacional del Ambiente, en base a las estrategias, políticas y programas, relacionados con el manejo sostenible de los recursos naturales en dicha cuenca.

Con la Ley N°. 41 General del Ambiente, se crea la Autoridad Nacional del Ambiente (posteriormente mediante la Ley N°. 8 de 25 de marzo de 2015 pasó a ser MiAmbiente) y se crean los instrumentos para la gestión ambiental, entre otros; pero no será hasta el Decreto ejecutivo N°. 283 del 2006, donde se reglamentan estos instrumentos. Esta Ley crea el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) que se conforman por todas las áreas que se protegen mediante normas y serán reguladas por el Ministerio de Ambiente (artículo 66). Bajo el paraguas de esta ley se encuentran el Parque Nacional Camino de Cruces creado mediante la Ley N°. 30 de 1992 y el Parque Natural Metropolitano creado mediante Ley N°. 8 de 5 de julio de 1985.[13]

Posteriormente mediante el Decreto Ejecutivo N°. 123 de 14 de agosto de 2009 "por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá…", se establecen las disposiciones que regirán los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental (EAI) antes de la realización de proyectos de inversión, públicos y privados, obras o actividades, ya sean de carácter nacional, regional o local.

La planificación del ordenamiento ambiental del territorio consistirá en un sistema integrado de planes, del cual forman parte el Plan Indicativo General de Ordenamiento Ambiental del Territorio[14] (PIGOT), los Planes Regionales de Ordenamiento Ambiental del Territorio y los Planes de Ordenamiento Ambiental Territorial de Cuencas Hidrográficas (POAT).

Figura 5. Plan indicativo general de ordenamiento ambiental del territorio



Fuente: Atlas Ambiental de Panamá

[13]Otras áreas protegidas mediante normas:

- Parque Nacional Soberanía: Decreto Ejecutivo N°. 13 de 27 de mayo de 1980, modificado por el Decreto Ejecutivo N°. 8 de 2 de febrero de 1996 por medio del cual se crea el Parque Nacional Soberanía.
- Parque Nacional de Chagres: Decreto Ejecutivo N°. 73 de 3 de octubre de 1984 por el cual se declara el Parque Nacional de Chagres en las provincias de Panamá y Colón.

[14] A la fecha no ha sido aprobado.







Una vez establecidas y definidas las regiones en las que será dividido el territorio nacional, el PIGOT se desagrega en Planes Regionales de Ordenamiento Ambiental del Territorio y Planes de Ordenamiento Ambiental de Cuencas Hidrográficas. Dichos planes, seguirán los lineamientos establecidos por el PIGOT y con una visión de desarrollo integral que contribuya a solucionar los desequilibrios territoriales existentes entre las regiones y el resto del territorio nacional. Corresponde al Órgano Ejecutivo a través de la Autoridad Nacional del Ambiente, actualmente MiAmbiente, la elaboración y aprobación de los Planes de Ordenamiento Ambiental Territorial de Cuencas Hidrográficas. En el caso de Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, la Ley N°. 44 de 2002 (que más adelante se analiza) indica expresamente que no es aplicable y, por tanto, en virtud de la Ley N°. 41 de 1998 "la administración, uso, mantenimiento y conservación del recurso hídrico de la CHCP los realizará la Autoridad del Canal de Panamá, en coordinación con la Autoridad Nacional del Ambiente" (en la actualidad MiAmbiente). Por tanto, el Plan de Ordenamiento Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá es competencia de la Autoridad del Canal de Panamá, en coordinación con el Ministerio de Ambiente.

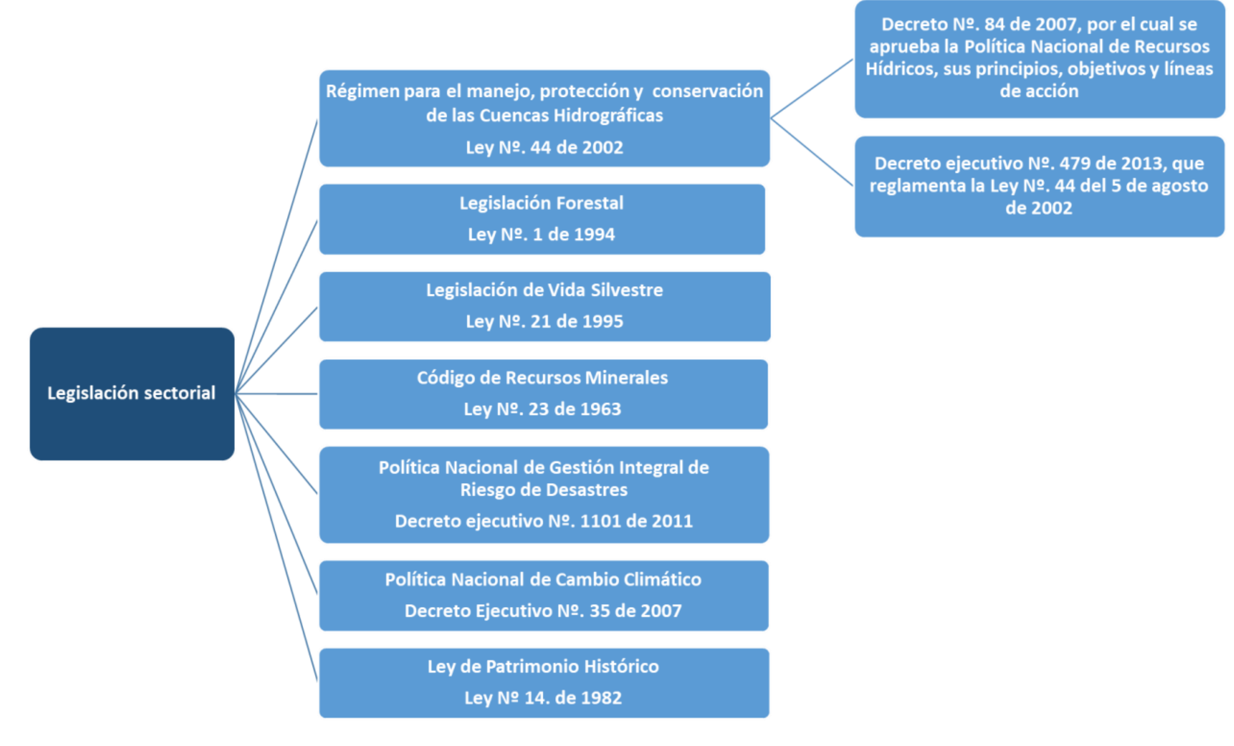
Los POAT son instrumentos a largo y mediano plazo que sirven de marco de referencia espacial a los planes de desarrollo de mediano y corto plazo del país y a los planes derivados; establecen directrices para la localización de la población, las actividades económicas y las infraestructuras físicas, considerando las potencialidades y restricciones del territorio, y contiene las grandes directrices en las siguientes materias descritas en el cuadro a continuación:

Grandes directrices de los Planes de Ordenamiento Ambiental Territorial de Cuencas Hidrográficas *(POAT)*

- *Los usos a que debe destinarse prioritariamente el territorio regional.*
- *La localización de las principales actividades económicas y de servicios de carácter regional.*
- *La definición de la orientación productiva predominante de las diferentes zonas de cada región y la localización de las áreas de preferente localización para la industria de transformación agroforestal.*
- *Los lineamientos generales para el desarrollo de ciudades.*
- *La localización de las Áreas Protegidas y Áreas Bajo Régimen Especial de Manejo.*
- *La localización de los proyectos de infraestructura de carácter regional.*
- *La localización de las redes de servicios y corredores viales de índole regional..*
- *La localización de las principales amenazas y las áreas vulnerables*
- *La estrategia, criterios y programas de titulación y reconocimiento de las tierras comunales poseídas por las comunidades indígenas conforme a lo establecido en la Ley que regula la materia.*
- *Identificación de zonas de potencial minero.*
- *Identificación de áreas con alto valor ecológico y ambiental, como lo son los humedales, manglares, acuíferos, cuencas hidrográficas y otros.*

1.1.1.2.2 Legislación sectorial

Figura 6. Esquema de la legislación sectorial



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Manejo, protección y conservación de Cuencas Hidrográficas

La Ley N°. 44 de 5 de agosto de 2002 establece el Régimen administrativo para el manejo, protección y conservación de las Cuencas Hidrográficas de la República de Panamá y se ha reglamentado mediante el Decreto Ejecutivo N°. 479 de 23 de abril de 2013. Según esta Ley le corresponde a la Autoridad Nacional del Ambiente diagnosticar, administrar, manejar y conservar las cuencas hidrográficas, en coordinación con las instituciones públicas sectoriales con competencia ambiental, con las Comisiones Consultivas Ambientales establecidas por la Ley N°. 41 de 1998 y con los Comités de Cuencas Hidrográficas creados por esta Ley. También le corresponde a la Autoridad Nacional del Ambiente organizar cada uno de los Comités de las cuencas hidrográficas. Este régimen tiene como objetivo "*permitir el desarrollo sostenible en los aspectos sociales, culturales y económicos, manteniendo la base de los recursos naturales para las futuras generaciones, con fundamento en el Plan de Ordenamiento Ambiental Territorial de la Cuenca Hidrográfica.*"

Es importante acotar que "*esta Ley no se aplica a la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá, delimitada, por la Ley 44 de 1999 y sujeta al régimen especial contenido en la Constitución Política, así como en la Ley 19 de 1997 y sus reglamentos*".[15]

Con relación al tema de las aguas, siguen vigentes, el Decreto Ley N°. 35 de 1966 que regula la explotación de las aguas del Estado para su aprovechamiento conforme al interés social; el Decreto N°. 55 del 13 de junio de 1973, emitido por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario que tiene como objetivo reglamentar las servidumbres de aguas,

[15] Al respecto eñalar que la Ley N°. 44 de 1999 fue derogada por la Ley N°. 20 de 2006







tanto naturales, legales, vías públicas, riberas y márgenes; y algunos artículos del Código Civil relativo a la servidumbre de aguas.

En este tema es también relevante el Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050, el cual se analiza más adelante, en el apartado "Políticas, planes y normas relacionados con el ordenamiento territorial y la GIRH".

Legislación forestal

La Ley N.° 1 del 3 de febrero de 1994, Ley Forestal, promueve la conservación y el desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables, crea el Fondo Nacional para el Desarrollo y Protección Forestal, fomenta el manejo de bosques y el establecimiento de plantaciones forestales.

Esta ley general que regula y protege el ambiente en Panamá, en sus artículos 23 y 24 ordena una restricción al aprovechamiento forestal en las áreas adyacentes a ríos y quebradas. Define una protección específica sobre los cursos de agua y las áreas boscosas aledañas, prohibiendo expresamente causar daño o destruir los árboles o arbustos en las zonas circundantes al nacimiento de cualquier cauce natural de agua, así como en las áreas adyacentes a lagos, lagunas, ríos y quebradas.

Concretamente, en el artículo 23.2 de la citada Ley, se detalla que "en los ríos y quebradas, se tomará en consideración el ancho del cauce y se dejará a ambos lados una franja de bosque igual o mayor al ancho del cauce que en ningún caso será menor de diez (10) metros". Asimismo, en el apartado 23.3 se establece "una zona de hasta cien (100) metros desde la ribera de los lagos y embalses naturales".

Además de la citada Ley, el Código Civil en su artículo 535 sobre Servidumbres de aguas rigen la materia.

La Ley N°. 21 de 16 de diciembre de 1986 por la que se crea el Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE), establece que, dentro de las funciones de Junta Directiva, estará la de establecer políticas generales, estrategias, y las metas sociales y económicas de los programas y reglamentos que tengan a bien ejecutar el Instituto.

Mediante la Resolución de JD 05-98 de 22 de enero de 1998, la cual ha sido modificada parcialmente, en tres ocasiones (2003, 2005 y 2009), pero sigue vigente, se establecen las tasas por los servicios que presta INRENARE[16] para el manejo, uso y aprovechamiento de los recursos forestales.

Resolución N.° DM-0067-2017 de 16 de febrero de 2017(GO: 28229-A) que aprueba el uso del mapa de cobertura boscoso y uso de la Tierra 2012. Como indica el informe final que acompaña a la resolución, "el objetivo principal fue elaborar un nuevo mapa de cobertura y uso de la tierra a escala 1: 50,000 con un nivel de exactitud conocido y una metodología repetible. El enfoque fue multipropósito, ya que además de identificar y cuantificar los diferentes tipos de bosques, se mapearon también diferentes categorías agrícolas, ganaderas, y de usos culturales para que este mapa pueda ser utilizado por una amplia gama de usuarios"[17]. Además, en este mapa, se incluyen las categorías de los diferentes usos de suelo, las cuales se emplearán también en los apartados de "caracterización del medio biótico" y de los "usos del suelo" del presente documento.

Incentivos a la cobertura forestal y a la conservación de bosques naturales

La Ley N°. 69 de 2017 que crea un programa de incentivos para la cobertura forestal y la conservación de bosques naturales, tiene como objetivo proteger, recuperar y conservar la cobertura boscosa, en cumplimiento de los objetivos de la Alianza por el Millón de Hectáreas Reforestadas y los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030.

Entre los objetivos específicos están:

- Promover la reforestación y la recuperación del millón de hectáreas de áreas degradadas y la conservación de bosques naturales en el territorio nacional.
- Disminuir la tasa de deforestación, la degradación forestal y recuperar suelos degradados.
- Reconocer y valorar los servicios ecosistémicos de los bosques, entre otros.

Los incentivos a los que pueden acogerse los beneficiarios del programa de incentivos forestales por el millón de hectáreas son: exoneración del impuesto sobre la renta, exoneración del impuesto de inmuebles, exoneración del impuesto de transferencia de bienes inmuebles, exoneración del impuesto de producción y financiamiento directo no reembolsable.

El Comité Fondo Reforesta Panamá tendrá aportación directa del Presupuesto General del Estado.

Vida silvestre

La Ley N°. 21 de 1995, la Ley de Vida Silvestre, contiene normas generales para la conservación de la vida silvestre en terrenos particulares, áreas protegidas y tierras baldías, se regula igualmente el ejercicio de la caza, la pesca, se tipifican delitos, se establecen sanciones, se definen competencias, normas y procedimientos.

Recursos minerales

La Ley N°. 23 de 22 de agosto de 1963, denominada Código de Recursos Minerales, tiene por objeto estimular y reglamentar la exploración y extracción de minerales, primordialmente a través de la iniciativa e inversión privada, en todo el territorio de la República de Panamá y, a la vez, promover el desarrollo vigoroso de la investigación, el transporte y los beneficios necesarios o convenientes para asegurar la disponibilidad de estos minerales en una escala nacional e internacional.

Patrimonio histórico

Ley N°. 14 del 5 de mayo de 1982 de Patrimonio Histórico que dicta las medidas sobre la custodia, conservación y administración del patrimonio histórico de la nación.

[16] Actualmente MiAmbiente

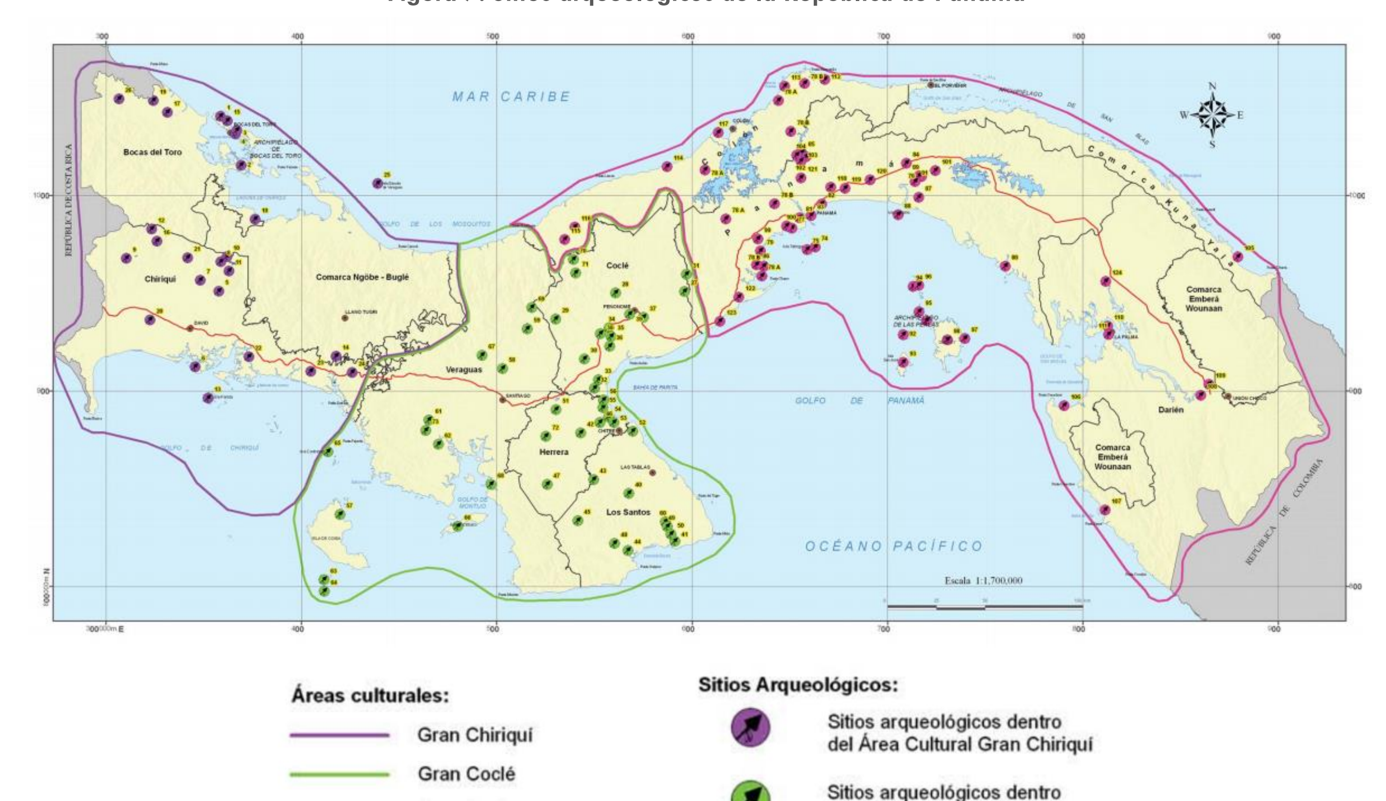
[17] Informe final del Mapa de cobertura y uso de la tierra 2012, Panamá 2017. Ministerio del Ambiente







Figura 7. Sitios arqueológicos de la República de Panamá



Fuente: Atlas ambiental de la República de Panamá, 2010

Mediante la Ley N°. 30 de 1992 se establece el Parque Camino de Cruces en el que se encuentra patrimonio cultural e histórico de la Nación como lo es el Camino de Cruces.

1.1.1.3 Análisis del marco institucional y mapeo de actores relevantes

1.1.1.3.1 Competencias en ordenamiento territorial

En el ámbito del ordenamiento territorial existen cuatro actores principales que se superponen competencias a la hora de ejecutar, y sobre todo aprobar, ciertos instrumentos de ordenamiento territorial. Estos actores son: la ACP, el MIVIOT, MiAmbiente y los municipios.

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP)

La ley orgánica de la ACP le otorga la administración de los recursos hídricos para el abastecimiento de agua potable a las ciudades de Panamá, Colón y poblaciones aledañas y para el funcionamiento del Canal. La ACP tiene las responsabilidades siguientes: a. La protección, conservación y mantenimiento del recurso hídrico de la CHCP, en coordinación con las autoridades competentes. b. La supervisión de la cantidad y calidad del agua en la CHCP y en sus áreas de incidencia. c. La disposición del agua a través de vertederos para el control de inundaciones y de contaminaciones. d. El mantenimiento actualizado de una base de datos sobre precipitación, descargas, escorrentías y sedimentación. e. El funcionamiento y la modernización de la red de estaciones Hidrometeorológicas dentro de la CHCP

MiAmbiente

Ley N°. 8 de 25 de marzo de 2015 por la que se crea el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) y se dispone que es la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y del uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente. No obstante, para que sea competente en materia de ordenamiento territorial ambiental debe haber aprobado el Plan Indicativo General de Ordenamiento Ambiental del Territorio (PIGOT) y, una vez aprobado, se convierte en el Plan General de Ordenamiento Ambiental del Territorio Nacional. Dicho plan no ha sido aprobado, por lo tanto, las competencias no están en vigor.

MIVIOT y Municipios

Las autoridades urbanísticas según la Ley N°. 6 de 2006 son el Ministerio de Vivienda y los municipios, cada uno dentro de la esfera de su competencia. El Ministerio de Vivienda, en materia de ordenamiento territorial para el desarrollo urbano, tendrá competencia para formular y ejecutar la política nacional del ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y elaborar los planes nacionales y regionales, entre otras. Los municipios tendrán competencia para elaborar y aprobar los planes de ordenamiento territorial y del desarrollo urbano, a nivel local, dentro de su respectiva jurisdicción, y a gestionar, ejecutar y controlar los planes locales de ordenamiento territorial, entre otras tareas.

1.1.1.3.2 Otras competencias

En materia de gestión hídrica el marco institucional cuenta con numerosas instituciones que en algunos casos comparten o se traslapan en funciones y competencias. Estas instituciones se muestran en la tabla a continuación:

Tabla 9. Competencias institucionales sobre el recurso hídrico

Institución	Área de competencia
Autoridad del Canal de Panamá (ACP)	La Constitución, la Ley orgánica de la ACP y la Ley N°. 41 de 1998 le otorga la administración, mantenimiento, uso y conservación del recurso hídrico en la Cuenca del Canal.
MiAmbiente	Ley N°. 44 de 5 de agosto de 2002 establece que el Ministerio de Ambiente será el ente público encargado de diagnosticar, administrar, manejar y conservar las cuencas hidrográficas de la República de Panamá, en coordinación con las instituciones públicas sectoriales con competencia ambiental que integran el Sistema Interinstitucional Ambiental, con las Comisiones Consultivas Ambientales establecidas en la Ley N°. 41 de 1998 y con los Comités de Cuencas Hidrográficas.
Autoridad Marítima de Panamá (AMP)	Responsable del sector marítimo, le corresponde entre otras tareas, coordinar, con las instituciones que corresponde, el administrar, conservar, recuperar y explotar los recursos marinos y costeros.
Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA)	En general casi todas las áreas del MIDA están muy relacionadas a los recursos hídricos, sin embargo, hay tres direcciones que tienen competencias directas: la Dirección Nacional de Riego por la parte de la demanda de agua, la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal por la promoción de la agricultura sostenible y la Dirección Nacional de Desarrollo Rural por su función de fortalecimiento de la organización y capacidades de los productores del campo. El Decreto Ejecutivo N°. 364 de 2005 establece la estructura orgánica y funcional del Ministerio de Desarrollo Agropecuario.
Ministerio de Salud (MINSA)	Órgano ejecutivo a cargo de la formulación y coordinación de las políticas y planificación a largo plazo del subsector de agua potable y alcantarillado. (Ley N°. 2 del 7 de enero de 1997).





Institución	Área de competencia
Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)	El IDAAN tiene dentro de sus competencias prestar los servicios de agua potable y saneamiento (Art. 2 de la Ley N°. 77).
Autoridad de los Servicios Públicos (ASEP)	Organismo autónomo regulador de los servicios públicos de agua potable y saneamiento.
Secretaría Nacional de Energía (adscrita al Ministerio de la Presidencia de la República)	Orientada al diseño de políticas públicas energéticas, a fin de garantizar el suministro de manera eficiente, con calidad, seguro, rentable, sustentable y respetuoso con el medio ambiente, con lo que reafirma su carácter rector sobre el ámbito energético de Panamá. Actualmente la Secretaría Nacional de Energía desarrolla alrededor de 95 proyectos hidroeléctricos, como parte de un impulso de energía renovable en el país.
Consejo Nacional del Agua (CONAGUA)	Entidad encargada de impulsar, orientar, coordinar y garantizar el desarrollo e implementación del Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para todos.

Fuente: Análisis de la Gestión del Recurso Hídrico en Panamá

A este listado de instituciones se debe añadir todo el entramado de Comités Locales y Consejos Consultivos establecidos para el correcto manejo de la Cuenca y la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CICH).

La Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CICH)

El Acuerdo N°. 116 de 2006 de la Junta Directiva de la Autoridad del Canal de Panamá, crea la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CICH) para supervisar y evaluar los programas, proyectos y políticas, para el manejo adecuado de la Cuenca, y resolver posibles incongruencias o duplicación de esfuerzos entre los actores que en ella interactúan.

La CICH actúa como organismo adscrito a la coordinación y presidida por la ACP. El objetivo de la Comisión es integrar esfuerzos, iniciativas y recursos para la conservación y manejo de la Cuenca Hidrográfica del Canal y promover su desarrollo sostenible.

La Comisión está presidida por el Administrador de la Autoridad del Canal de Panamá o quien este designe y la integrarán además las siguientes organizaciones:

- El Ministerio de Gobierno y Justicia (MINGOB)
- El Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT)
- El Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA)
- El Ministerio de Ambiente (MiAmbiente)
- El Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)
- Dos organizaciones no gubernamentales escogidas por la Junta Directiva de la Autoridad del Canal de Panamá en base a sus méritos, experiencia y ejecutorias. Fundación Natura y Cáritas Arquidiocesana.

Estas organizaciones, arriba listadas, son parte del Comité Técnico Permanente (CTP), que junto con las siguientes instituciones conforman el Comité Técnico Permanente Ampliado (CTPA).

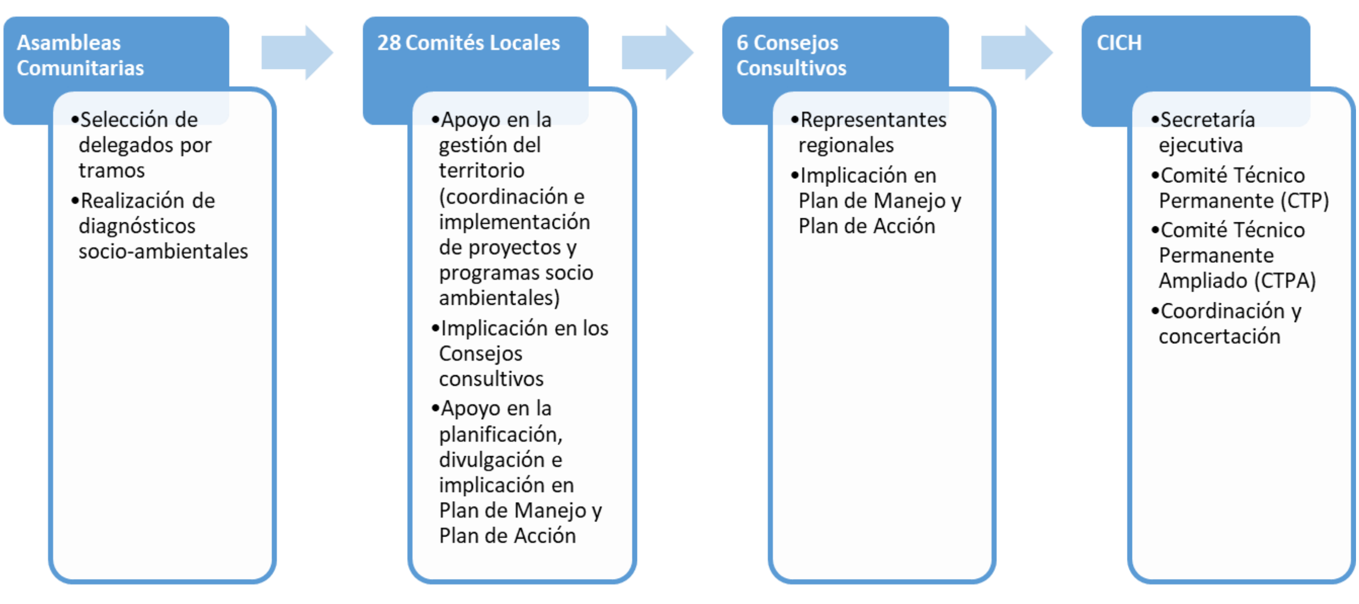
- Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN),
- Consejo Nacional para el Desarrollo Sostenible (CONADES),
- Ministerio de Comercio e Industrias,
- Ministerio de Educación (MEDUCA),
- Ministerio de Obras Públicas (MOP)
- Ministerio de Salud (MINSA)

Son funciones de La Comisión:

- Establecer un mecanismo de coordinación entre los organismos que desarrollan actividades en la Cuenca.
- Establecer a través de la Autoridad y con la coordinación y dirección de ésta, un mecanismo o sistema de financiamiento y de administración de recursos económicos para el funcionamiento de la Comisión y los proyectos autorizados que la Comisión considere pertinentes.
- Supervisar los programas, proyectos y políticas necesarios para el manejo adecuado de la Cuenca, para asegurar que los impactos potencialmente negativos puedan ser minimizados.
- Evaluar los programas, proyectos y políticas en fase de planificación o existentes en la Cuenca, para resolver posibles incongruencias de duplicidad.
- Establecer un centro de información ambiental de la Cuenca que incluya además datos sobre los proyectos y programas que se desarrollan en la misma.
- Específicamente, las funciones del CTP son "aportar elementos técnicos para la identificación de las áreas temáticas de coordinación entre las instituciones; desarrollar mecanismos que coadyuven a la elaboración de diagnósticos integrales sobre los asuntos encomendados; proponer indicadores y criterios para la solución de los temas asignados y realizar la planificación estratégica de la CICH."

Según la sistematización del proceso participativo en la Cuenca del Canal de 2013, se organizan varias plataformas de coordinación y concertación en función de áreas de trabajo. A continuación, se presenta el proceso de conformación:

Figura 8. Proceso y plataformas de coordinación y concertación



Fuente: Sistematización del proceso participativo de la Cuenca del Canal de Panamá 2013. Canal de Panamá. CICH

Tal y como se muestran en la figura anterior, existen diversos eslabones en la estructura de participación comunitaria, que surgen desde lo local a lo regional:






- Los primeros son los Comités Locales (CL), los cuales son instancias de participación comunitaria a nivel local, que conforman espacios de concertación para gestionar el desarrollo de cada subcuenca.
- Una vez conformados los Comités Locales, se generan los Consejos Consultivos de la Cuenca, los cuales son instancias de participación y concertación comunitaria a nivel regional; agrupan a los Consejos Locales de una o más subcuencas, así como actores sociales e institucionales (comunidades, empresas, ONG, sociedad civil, instituciones, etc.), en ellos se busca el consenso entre diversos actores "para el logro de una gestión integrada del recurso hídrico y mejora de la calidad de vida de los habitantes de la Cuenca desde el ámbito regional". [18]

Figura 9. Identificación de actores

Comités Locales subcuencas

1. Comité Local Tramo Alto del río Cirí
2. Comité Local Tramo Medio y Bajo del río Cirí
3. Comité Local Tramo Alto del río Trinidad
4. Comité Local Tramo Medio y Bajo del río Trinidad
5. Comité Local río Baila Mono
6. Comité Local río Paja
7. Comité Local ríos Cañito y Pescado
8. Comité Local Caño Quebrado
9. Comité Local Hules y Tinajones
10. Comité Local Altos de Pacora
11. Comité Local de Boquerón
12. Comité Local San Juan de Pequení
13. Comité Local embarcadero de Corotú
14. Comité Local Salamanca
15. Comité Local Lacustre de Nuevo Vigía
16. Comité Local de Limón
17. Comité Local de Gatuncillo
18. Comité Local de Agua Sucia
19. Comité Local de Gatún
20. Comité Local de Lacustre de Escobal
21. Comité Local Lacustre de Cuipo
22. Comité Local Lacustre de Ciricito
23. Comité Local Tramo alto Chilibre
24. Comité Local Tramo alto Chilibrillo
25. Comité Local Tramo medio Chilibre
26. Comité Local Tramo medio Chilibrillo
27. Comité Local Tramo bajo Chilibre
28. Comité Local Tramo bajo Chilibrillo

Consejos Consultivos

1. CC Subcuenca Cirí y Trinidad
2. CC Subcuenca 4S
3. CC Subcuenca Los Hules, Tinajones y Caño Quebrado
4. CC Subcuenca Chagres-Alhajuela
5. CC Subcuenca Corredor Transístmico Colón
6. CC Subcuenca Chilibre-Chilibrillo

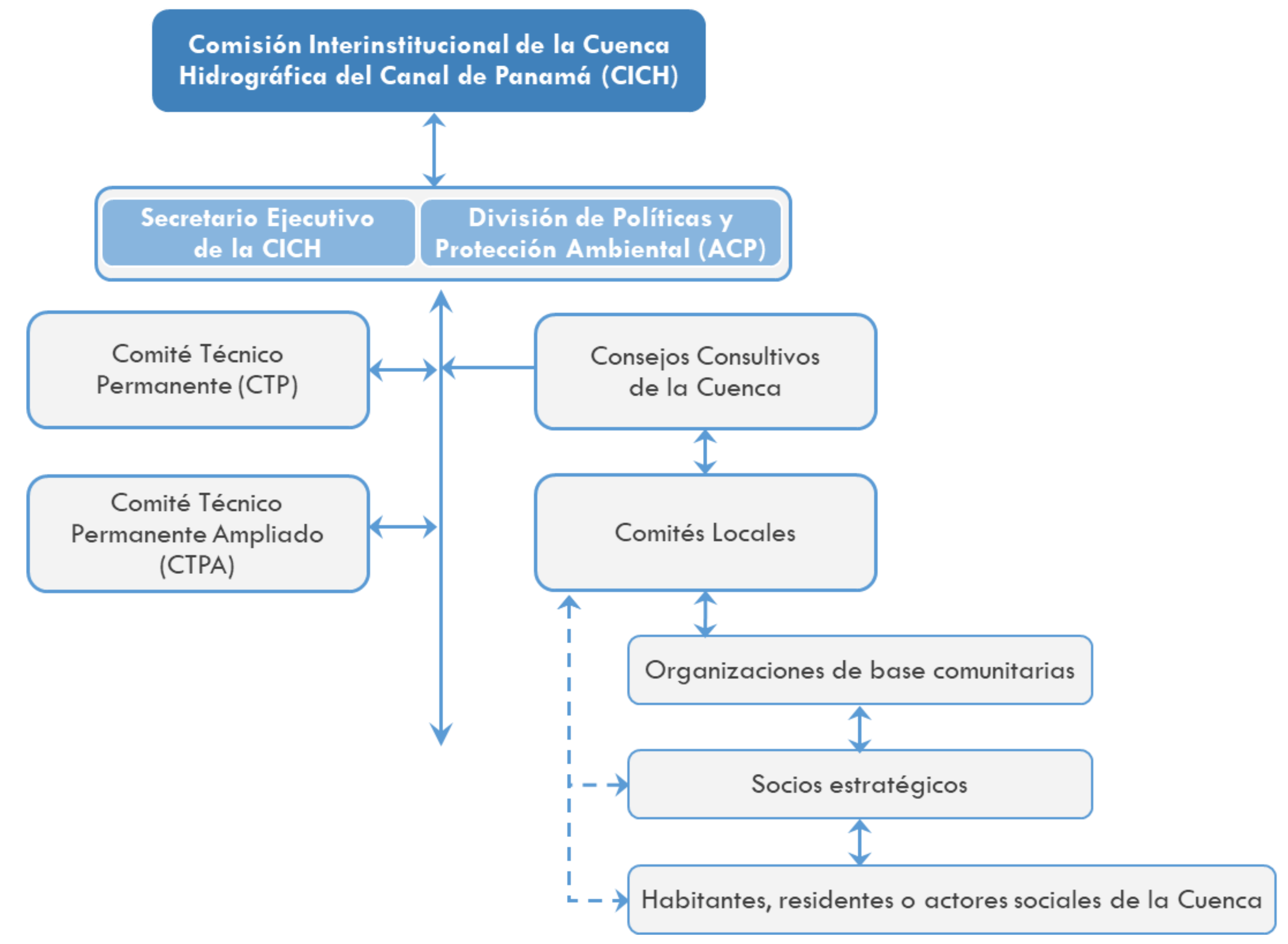
Representantes municipales y provinciales

1. Gobernador Provincia Colón
2. Gobernador Provincia Panamá Oeste
3. Gobernador Provincia Panamá
4. Alcalde Distrito Colón
5. Alcalde Distrito Chagres
6. Alcalde Distrito Portobelo
7. Alcalde Distrito Arraiján
8. Alcalde Distrito Capira
9. Alcalde Distrito La Chorrera
10. Alcalde Distrito Panamá

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

A continuación, se muestran las principales relaciones y entidades que conforman la estructura participativa comunitaria e institucional de la Cuenca, en la cual se resalta una última instancia, la División de Políticas y Protección Ambiental de la ACP.

Figura 10. Estructura participativa institucional y comunitaria de la CHCP (principales entidades y relaciones)



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en el Diagnóstico y análisis de los atributos de la Plataforma de Consulta y Participación de ACP del 2013.

La ACP, en los últimos años se ha encargado de fortalecer las diferentes estructuras de participación de la Cuenca, logrando constituir instancias institucionales y comunitarias a nivel regional y local que forman parte de la gestión integrada de la Cuenca, sin embargo, aún quedan elementos a mejorar, tales como:

- Existencia de brechas de comunicación entre la CICH y los Consejos Consultivos y Consejos Locales. Las instituciones participan en los CC y CLs y las instituciones son la CICH. Hay una mezcla de CTP, CTPA e instituciones.
- Debilidades en el enfoque de género y asuntos de grupos originarios.
- Múltiples guías teóricas de puestas en marcha de plataformas de consulta y participación, con poca puesta en práctica.

[18] Diagnóstico y análisis de los atributos de la Plataforma de Consulta y Participación de ACP. Convenio Colaboración GIZ – ACP y ANAM. 2013.








- Diferentes grados de desarrollo organizacional en los Consejos Consultivos y Comités Locales, lo que se traduce en un bajo fortalecimiento para la toma de decisiones.

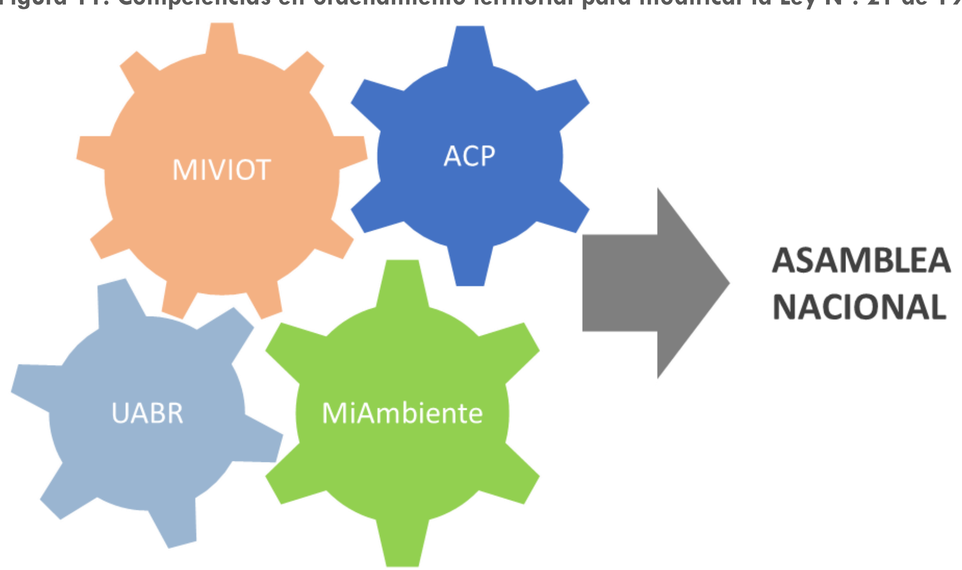
Sin embargo, es importante resaltar que estas no son todas las entidades de participación comunitaria que intervienen en la CHCP, por el contrario existen muchas organizaciones y programas que favorecen este intercambio desde el nivel comunitario hasta el institucional, por ejemplo, programas de educación ambiental, programa Guardianes de la Cuenca, programa Educación y Cultura Ambiental (EyCA), el cual reemplaza al programa Nuestra Canal y su Cuenca (NUCA) que se llevó a cabo por más de 15 años; red de jóvenes, charlas y recorridos por los centros de visitantes, programas de reciclaje de desechos domésticos y el uso de bolsas reutilizables, entre otros.[19]

1.1.1.4 Instrumentos de ordenamiento ambiental y territorial

Como se puede observar, con relación a la administración de la CHCP, se aplican otras normativas más que las generales de una cuenca hidrográfica, dada su singularidad. En este sentido, como ya se mencionó, la Ley N°. 21 de 1997 representa el elemento fundamental sobre el que se sustenta todo el ordenamiento territorial de la CHCP, pero también existen otros instrumentos aplicables, en función de las competencias de los organismos actuantes sobre el territorio de la CHCP.

En capítulos posteriores de este documento se analiza el grado de implementación de las determinaciones de la Ley N°. 21 a lo largo de sus más de 20 años de vigencia. En este apartado, únicamente se resalta que la competencia, según la Ley N°. 28 de 17 de abril de 2013 que reforma la Ley N°. 21 de 1997, en relación con los cambios de categorías de uso de suelo de la Ley N°. 21, principal Ley rectora en usos de suelo de la Cuenca del Canal, sólo se podrán modificar mediante Ley de la Asamblea Nacional por la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos (UABR) del Ministerio de Economía y Finanzas, junto con el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) y la Autoridad Nacional de Ambiente (MiAmbiente), previa consulta con la Comisión de Infraestructura Pública y Asuntos del Canal de la Asamblea Nacional, y previa autorización de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

Figura 11. Competencias en ordenamiento territorial para modificar la Ley N°. 21 de 1997



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

[19] Representaciones sociales y diálogo de saberes para la sostenibilidad. Caso: Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. UCAB - Alba Scotto Cabrices, 2019.

En relación con los documentos de ordenamiento territorial existen dos legislaciones que establecen las jerarquías de los planes de ordenamiento territorial y ambiental.

- Por un lado, en la Ley N°. 41 de 1998 (Ley General de Ambiente) se definen los instrumentos y sus contenidos para regular el ordenamiento ambiental en la nación y se le atribuyen las competencias a MiAmbiente; sin embargo, es preciso señalar que, en el artículo 130 de la citada Ley, se declaran como complementarias las diposiciones de la Ley N°. 21; es decir, quel ordenamiento ambiental del área de la CHCP está definido en la Ley N°. 21 y sólo será posible añadir materiras o cuestiones complementarias.
- Por otro, en la Ley N°. 6 de 2006, en pleno proceso de descentralización de la administración pública, se le atribuyen las competencias en ordenamiento territorial al MIVIOT y a los municipios, pero es importante indicar que si guarda relación con terrenos dentro de la CHCP (o en las áreas de operaciones del Canal), se requiere opinión positiva por parte de la Autoridad del Canal de Panamá, para que sea válida cualquier tipo de ordenamiento territorial. Así, el MIVIOT tendrá las competencias en ordenación del territorio a nivel regional. Los municipios tendrán competencias en ordenamiento territorial dentro del distrito y serán los responsables de aprobar los planes de los corregimientos y sus normativas.

De forma transversal a estos problemas de competencias en materia de ordenamiento territorial, varias administraciones están implicadas en el cuidado de los recursos y la sostenibilidad de la Cuenca. La ACP es la máxima responsable del cuidado de los recursos hídricos en base a Ley Orgánica que la constituye, la Ley N°. 41 y modificaciones de la Ley N°. 21.

A continuación, se analizan algunos de los instrumentos en materia de ordenamiento territorial que afectan directamente al ámbito de la CHCP.

1.1.1.4.1 Plan Indicativo General de Ordenamiento Ambiental Territorial (PIGOT)

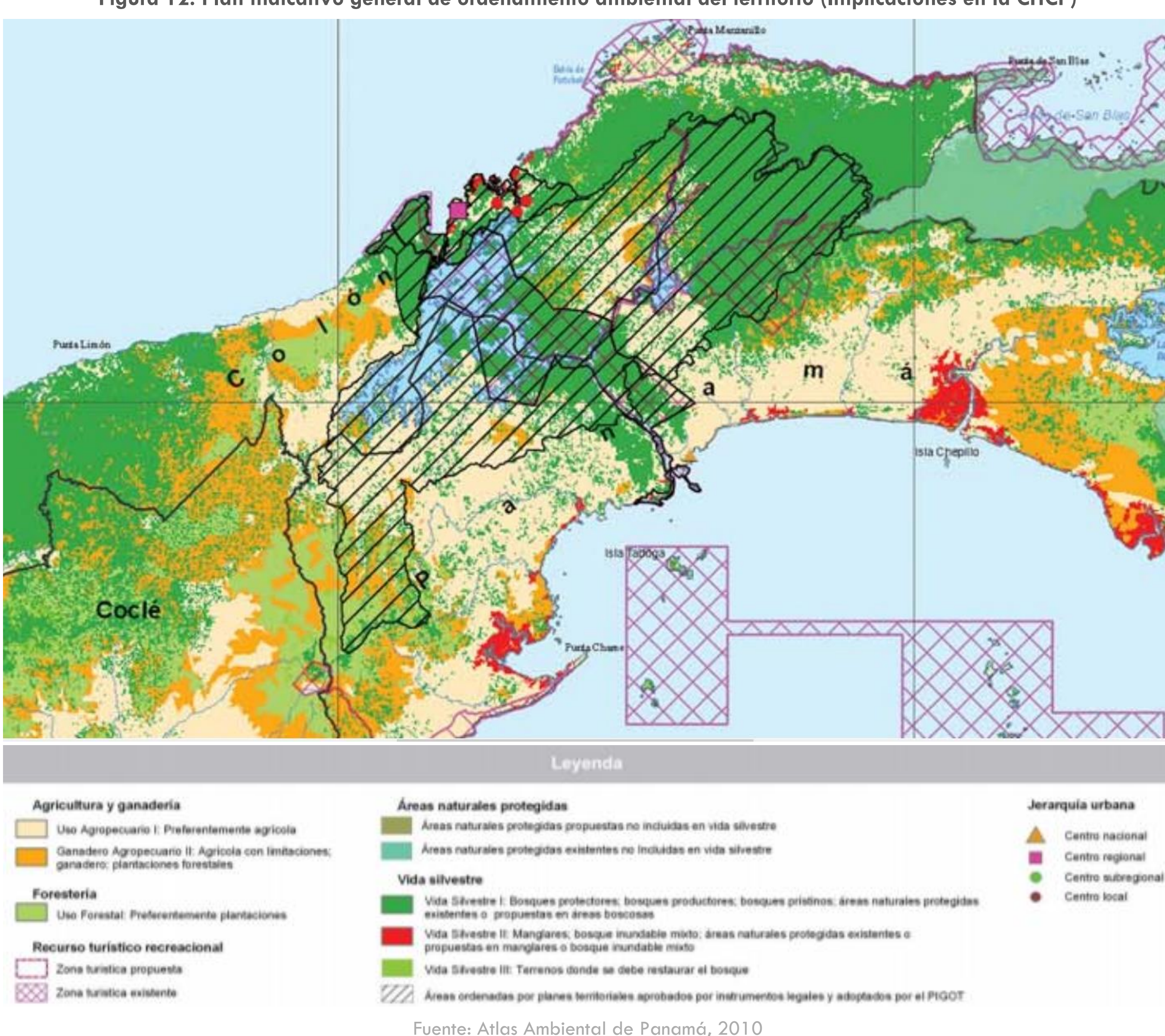
El Plan Indicativo General de Ordenamiento Ambiental Territorial, definido en la Ley N°. 41 de 1998 General de Ambiente, es el instrumento en el que se establecen los lineamientos fundamentales para el mejor uso del suelo, el control y organización de la expansión urbana, la delimitación de las grandes áreas y los espacios verdes; además, se establecen los lineamientos de la conservación del ambiente, del desarrollo industrial, turístico, entre otros, pero a la fecha, a pesar de haberse formulado, no ha sido aprobado formalmente.







Figura 12. Plan indicativo general de ordenamiento ambiental del territorio (Implicaciones en la CHCP)



Fuente: Atlas Ambiental de Panamá, 2010

El PIGOT identifica siete grandes asignaciones de uso:

1. Sistema de Centros Urbanos,
2. Transporte y Comunicaciones,
3. Actividades Económicas,
4. Actividades Productivas,
5. Manejo de Recursos Naturales y Protección del Ambiente,
6. Infraestructura Estructurante y Prevención de Amenazas Naturales.

Dichas asignaciones, incluyen, a su vez, once categorías de uso específico (Ver la siguiente figura).

Figura 13. Categorías de uso consideradas en el PIGOT

ACTIVIDAD PRODUCTIVA	
Agricultura y ganadería	
Uso agropecuario I	Tierras con alto potencial para uso agropecuario.
Uso agropecuario II	Tierras con moderado potencial para uso agropecuario.
Forestería	
Uso forestal	Tierra con potencial para desarrollo agroforestal.
Recurso turístico recreacional	
Zona turística propuesta	
Zona turística existente	
MANEJO DE RRNN Y PROTECCIÓN DEL AMBIENTE	
Áreas naturales protegidas	
Protección ambiental actual	Terrenos fuera de la categoría de uso de vida silvestre, designados actualmente como AP.
Protección ambiental propuesta	Terrenos fuera de la categoría de uso de vida silvestre, propuesta por PIGOT para ser designados como AP.
Vida silvestre	
Vida silvestre I	Constituida por terrenos donde aún se consideran bosques prístinos o ecosistemas naturales que albergan elementos de la biodiversidad.
Vida silvestre II	Manglares, terrenos de vida silvestre en zonas húmedas.
Vida silvestre III	Vida silvestre por restaurar. Áreas para reforestación.
Áreas ordenadas por planes territoriales aprobados	Área aprobadas por instrumentos legales y adoptados por el PIGOT.

Fuente: Atlas Ambiental de Panamá

El PIGOT define el área de la Cuenca del Canal como ***"Área ordenada por un Plan Territorial aprobado por instrumentos legales y adoptados por el PIGOT"*** **Se refiere al Plan Regional definido en la Ley N°. 21 que será el instrumento que regulará los usos del suelo dentro de la Cuenca Hidrográfica del Canal.**

Además, delimita un área dentro de la Cuenca del Canal y dentro del Parque Nacional Chagres como zona turística existente.

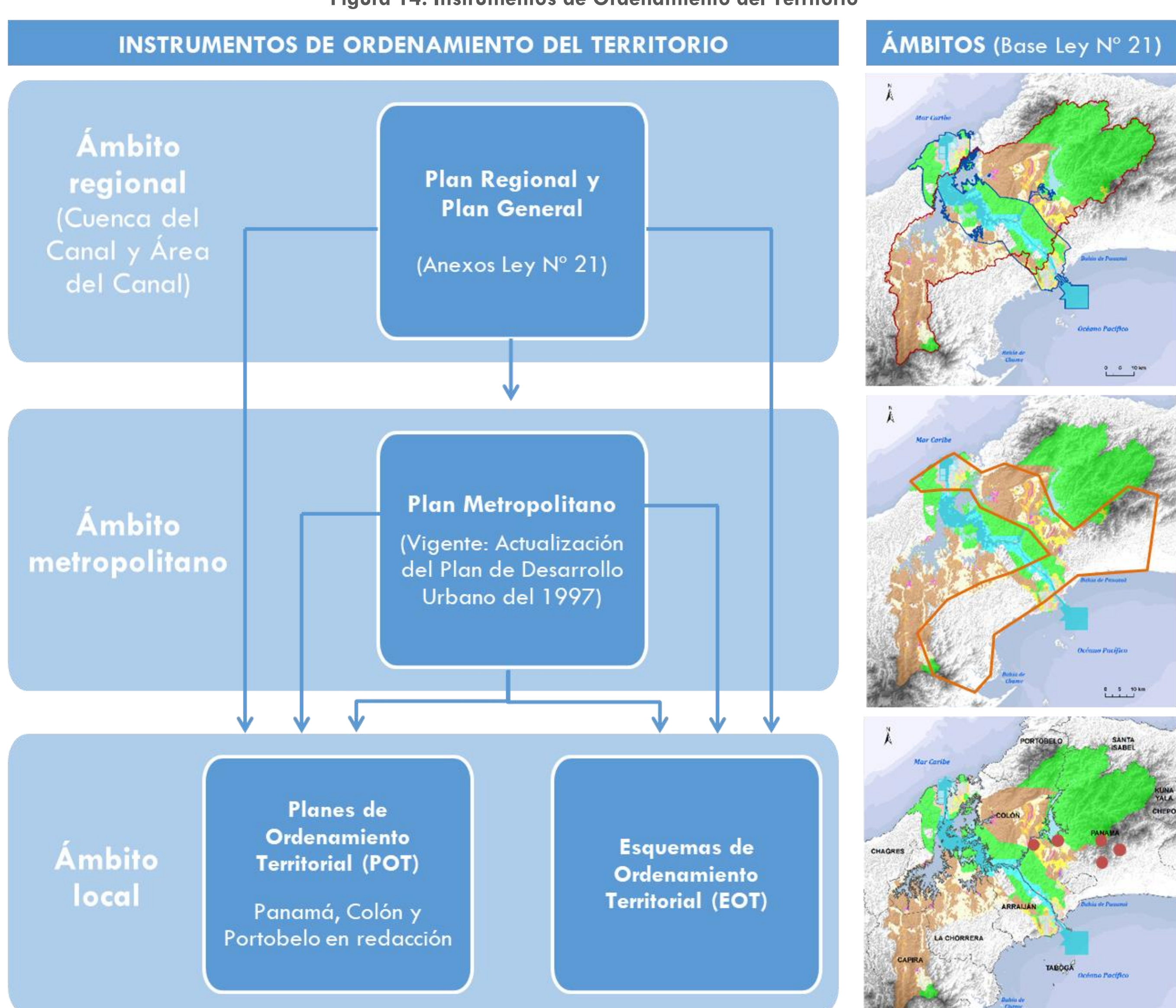
Por otra parte, los instrumentos de ordenamiento territorial que afectan al ordenamiento de la Cuenca del Canal enmarcados dentro de la Ley N°. 6 de 2006, se organizan de forma jerárquica de tal forma, que el ámbito regional es el que establece las directrices que deberán seguir los instrumentos de orden inferior. En este caso, el Plan Regional es el instrumento rector, y el Plan Metropolitano y los Planes de Ordenamiento Territorial y Esquemas de Ordenamiento Territorial deben adecuarse a sus directrices.







Figura 14. Instrumentos de Ordenamiento del Territorio



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.1.1.4.2 Plan Regional para el desarrollo de la región interoceánica y Plan General de uso, conservación y desarrollo del área del Canal según la Ley N°. 21 de 1997

El Plan Regional establece, entre otros, los siguientes principios rectores aplicables para el PIOTA:

- Conservar a largo plazo los recursos para la operación del Canal de Panamá como eje económico de la Región Interoceánica, dando énfasis a los recursos hídricos y la prevención de deterioros ambientales que puedan afectar la operación eficiente de la vía interoceánica y su posible expansión futura.
- Aprovechar la potencialidad de los recursos naturales de la Región Interoceánica en una perspectiva de desarrollo sostenible, destacando el aprovechamiento de dichos recursos para apoyar nuevas oportunidades de empleo, producción, exportación y mejoras en la calidad de vida de la población.
- Dar cabida, en la ocupación del espacio geográfico, al crecimiento demográfico, económico y urbano en los próximos 25 años (la Ley se redactó en el 1997) de acuerdo con la dinámica de crecimiento, conservando la riqueza del ambiente natural y sus potencialidades.

El Plan Regional delimita 6 categorías de tipos de suelo, pero no define ningún tipo de reglamentación para cada una de ellas, motivo por el cual, posteriormente se implementaron otros planes y normativas para definir aspectos como las intensidades de usos y las restricciones.

El Plan General se enmarca en el Área del Canal y se enfoca, intentando lograr la preservación ambiental, en el máximo aprovechamiento de las oportunidades del mercado. Para esto define 8 categorías de suelo, introduciendo la categoría residencial y las áreas de uso mixto.

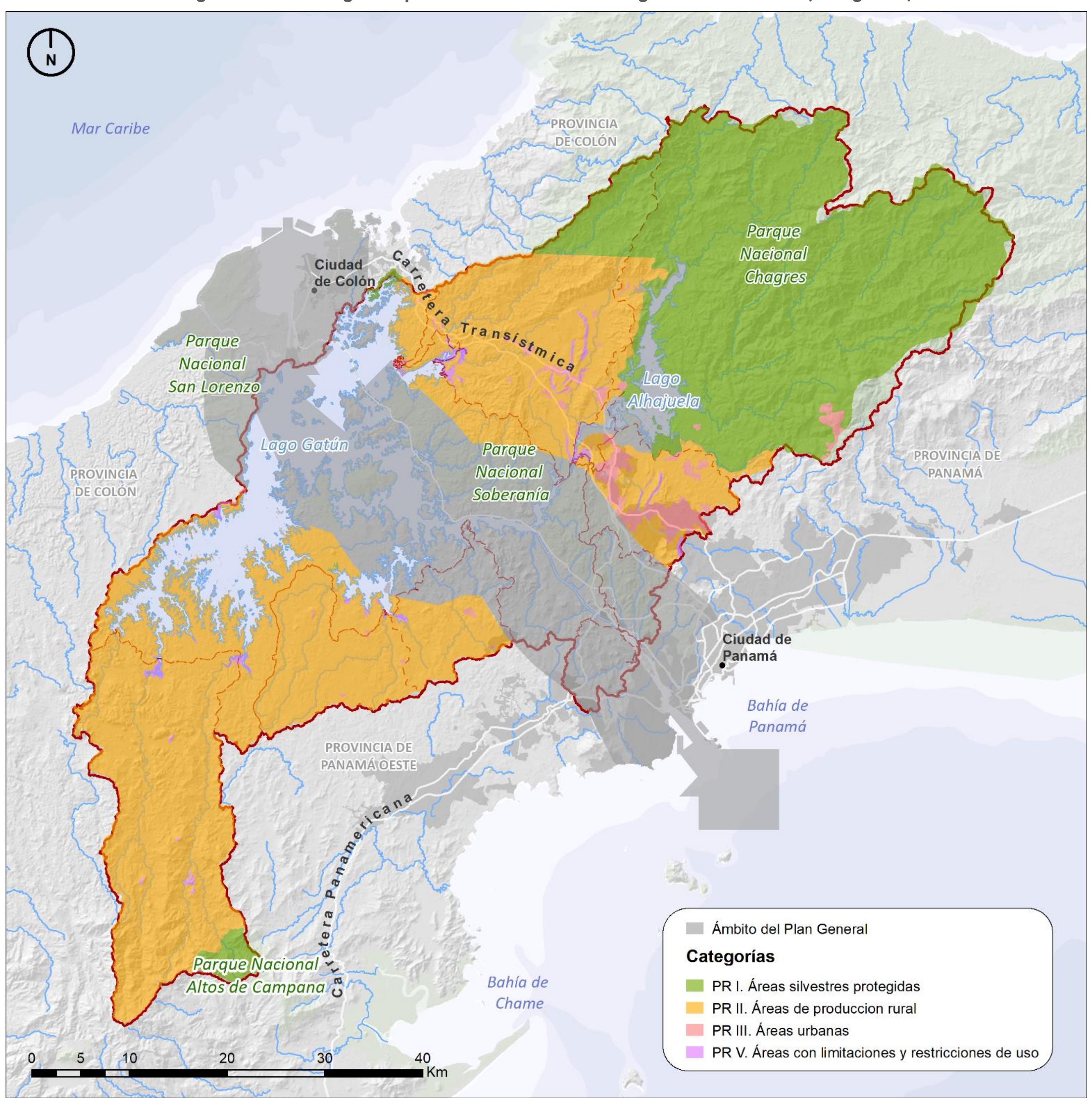
En el caso del Plan General, las categorías de uso del suelo derivaron en unos códigos de uso de suelo, ya que el MIVI (hoy en día MIVIOT) aprobó, a partir del 2000, códigos detallados para el área de los diferentes poblados, tales como Cárdenas, Albrook, La Boca, etc., que definían parámetros específicos para las propiedades y conjuntos que se pusieron a la venta en el contexto de la programación del plan, que de forma general son cónsonas con las categorías de uso de suelo establecidas en la Ley N°. 21.







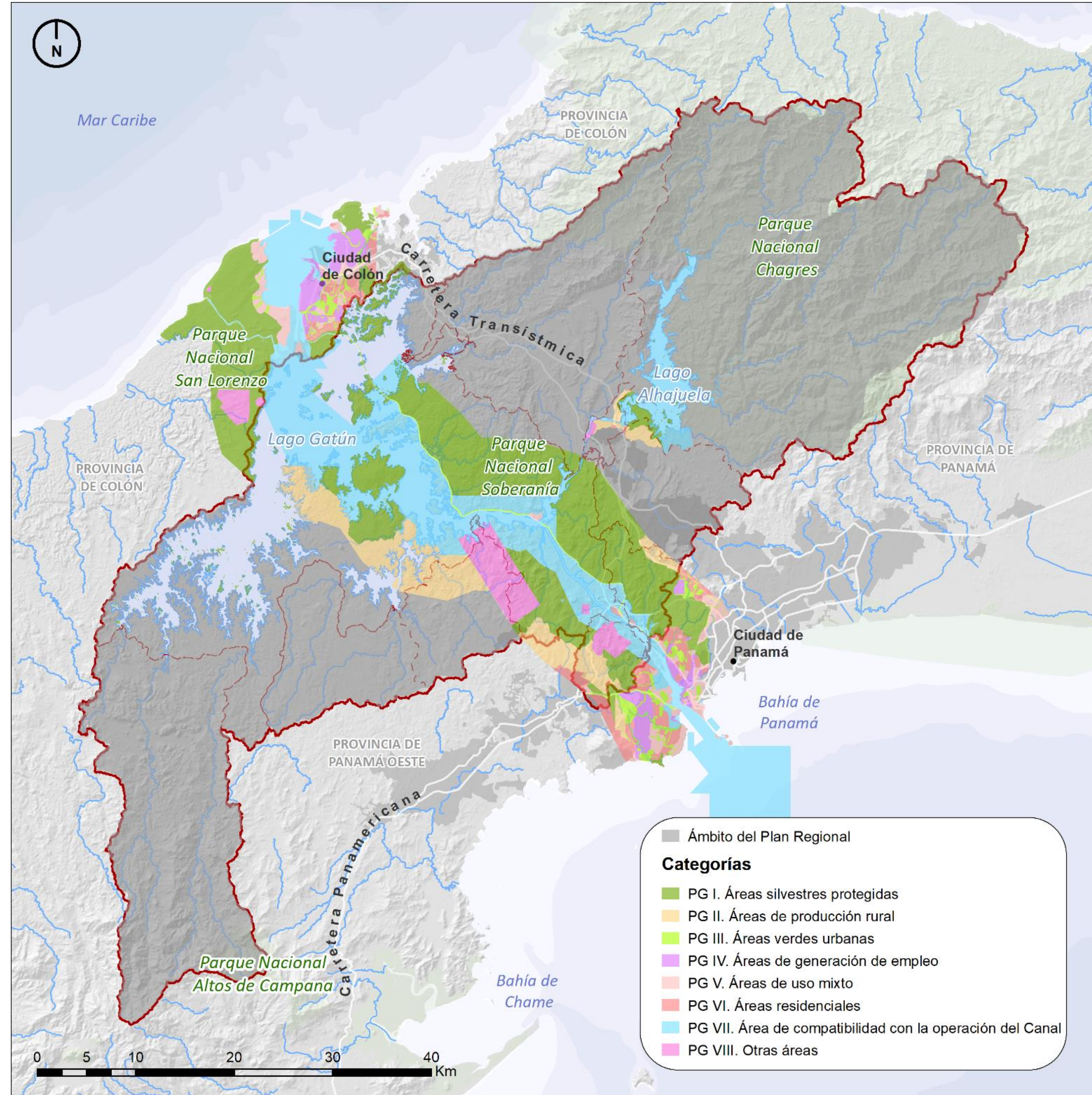
Figura 15. Plan Regional para el desarrollo de la Región Interoceánica (Categorías)





Fuente: Equipo Redactor PIOTA con datos Ley Nº. 21 de 1997

Figura 16. Plan General de uso, conservación y desarrollo del área del Canal (Categorías)



Fuente: Equipo Redactor PIOTA con datos Ley Nº. 21 de 1997







Tabla 10. Categorías de uso del suelo en el Plan Regional y Plan General (Ley N°. 21)

Categorías del Plan Regional	Sub-Categorías
I. Áreas silvestres protegidas	• Áreas de parque nacionales, paisajes protegidos, zonas de protección hidrológica, bosques de protección, área recreativa, monumentos naturales y culturales
II. Áreas de producción rural	• Áreas agrícolas (con prácticas sostenibles) • Áreas Pecuarias • Área Forestal/Agroforestal
III. Áreas urbanas	• Áreas verdes urbanas
	• Áreas de desarrollo urbano
IV. Áreas de compatibilidad con la operación del Canal	• Áreas de operación del Canal • Áreas de uso diferido (tercer juego de esclusas) • Áreas de usos compatibles con la operación del Canal
V. Áreas con limitaciones y restricciones de uso **(Otras áreas en el Plan General)**	• Áreas de uso diferido (áreas de impacto y material peligroso) • Áreas de humedales • Áreas de pendientes mayores del 75% • Áreas con limitaciones naturales (sísmicas, inundación , huracán)
VI. Otros usos	• Turismo y ecoturismo (Mapa 1, áreas de tratamiento especial sobrepuesto) • Riberas del Canal y sus lagos • Subcuencas • Minería • Usos interinos
Áreas de tratamiento especial sobrepuesto (para complementar el ordenamiento espacial principal) *Incluidas en la **Modificación de 2003 aplicables en categoría II y III***	1. Áreas de recursos urbanísticos y culturales 2. Áreas de recursos turísticos y ecoturísticos 3. Áreas de investigación científica y áreas protegidas 4. Áreas de grandes proyectos de desarrollo 5. Áreas para desarrollos urbanos especiales

Categorías del Plan General	Sub-Categorías
I. Áreas silvestres protegidas	• Áreas silvestres protegidas • Área costera protegida
II. Áreas de producción rural	• Área agrícola • Área pecuaria • Área forestal/ agroforestal
III. Áreas verdes-urbanas	
IV. Áreas de generación de empleo	
V. Áreas de uso mixto	• Centro urbano
	• Centro vecinal
VI. Áreas residenciales	• Vivienda baja densidad
	• Vivienda mediana densidad
	• Vivienda alta densidad
VII. Área de compatibilidad con la operación del Canal	• Áreas de operación del Canal (tierra y agua) • Áreas de uso diferido (tercer juego de esclusas) • Área de compatibilidad
VIII. Otras áreas	• Áreas de uso diferido – área de impacto y materiales peligrosos • Áreas no desarrollables
Áreas de tratamiento especial sobrepuesto (para complementar el ordenamiento espacial principal)	1. Áreas de recursos urbanísticos y culturales 2. Áreas de recursos turísticos y ecoturísticos 3. Áreas de compatibilidad con el canal 4. Áreas de investigación científica y protegidas 5. Áreas de aprovechamiento recursos lacustres 6. Áreas de grandes proyectos de desarrollo 7. Áreas para desarrollos urbanos especiales

Fuente: Equipo redactor PIOTA, con base en la Ley N°. 21 y modificación de 2003





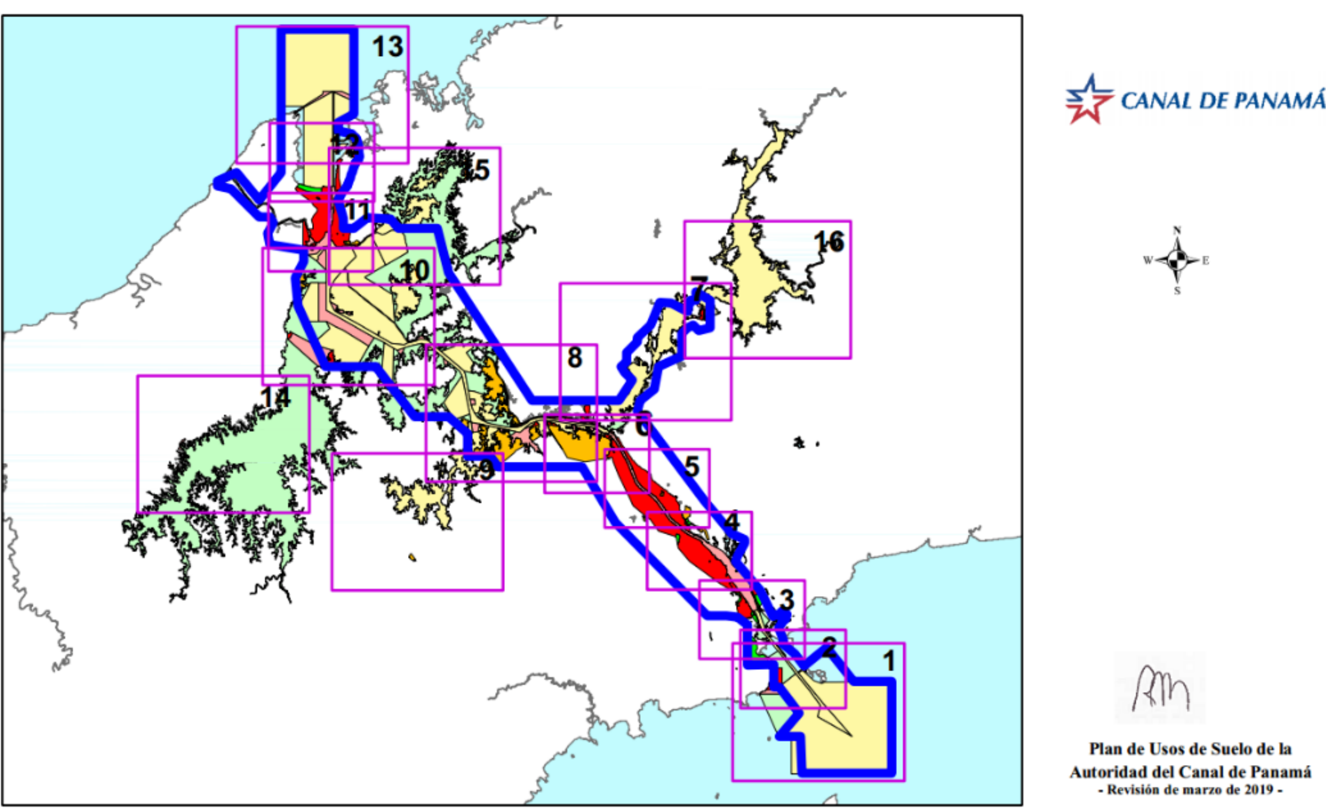


1.1.1.4.3 Plan de usos de Suelo de la Autoridad del Canal de Panamá

El objetivo principal del Plan de Usos de la ACP es normar el uso por terceros de las áreas de propiedad de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y de las áreas de patrimonio inalienable de la Nación, bajo administración privativa de la ACP. Entre los objetivos específicos están:

- Establecer las actividades que la Autoridad podrá permitir que terceros realicen en estas áreas, en adición a las que realice la ACP.
- Maximizar el aprovechamiento de estas áreas e integrarlas al potencial turístico, recreativo, comercial, educativo, científico y cultural del país, garantizando el funcionamiento continuo, eficiente y seguro del Canal, y preservando los recursos naturales e hídricos del Canal.
- Establecer el tipo, la densidad y la intensidad de las actividades que puedan realizar terceros en áreas de propiedad de la ACP o bajo su administración privativa.

Figura 17. Mapa índice del Plan de Usos de la ACP

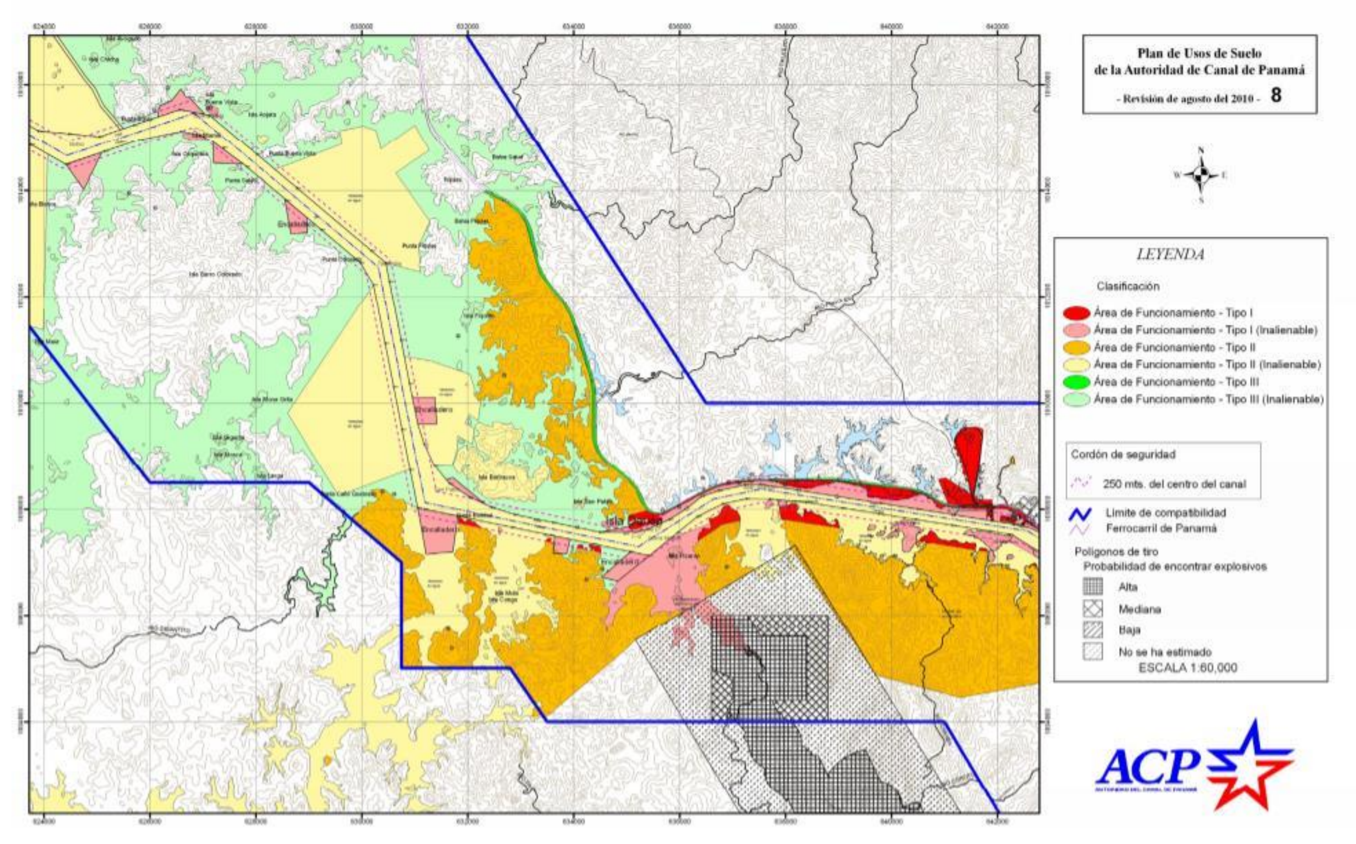


Fuente: ACP, 2019

El plan de usos establece 3 áreas de funcionamiento:

- Áreas de funcionamiento Tipo I: Áreas de propiedad de la ACP o del patrimonio inalienable de la Nación bajo administración privativa de la ACP, críticas para el funcionamiento y modernización del Canal.
- Áreas de funcionamiento Tipo II: Áreas de propiedad de la ACP o del patrimonio inalienable de la Nación bajo administración privativa de la ACP, críticas para el funcionamiento del Canal en las que la ACP puede autorizar a terceros usos interinos para realizar actividades y proyectos de baja densidad e intensidad que no afecten el funcionamiento, la infraestructura, las instalaciones críticas y los recursos naturales e hídricos del Canal.
- Áreas de funcionamiento Tipo III: Áreas de propiedad de la ACP o del patrimonio inalienable de la Nación bajo administración privativa de la ACP, críticas para el funcionamiento del Canal en las que la ACP puede autorizar a terceros usos interinos para realizar actividades y proyectos con una amplia gama de densidades e intensidades, siempre que no afecten el funcionamiento, la infraestructura, las instalaciones críticas y los recursos naturales e hídricos del Canal.


Figura 18. Mapa N°8 del Plan de Usos de la ACP. Áreas de Gamboa y Barro Colorado



Fuente: ACP

Para cada una de las áreas establece como usos prioritarios las actividades de apoyo a la operación, mantenimiento y modernización del Canal, define las actividades que se podrían permitir a terceros, y las actividades complementarias en áreas urbanas. Para estas actividades complementarias fue utilizada como referencia la resolución del MIVI N°. 160-2002[20], por la cual se crean los códigos de zona y normas de desarrollo urbano para el área del Canal.

1.1.1.4.4 Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico.

La actualización del Plan Metropolitano del Pacífico y del Atlántico del 1997 (PMPA) comprende el territorio entre el distrito de Capira y Chepo cabecera y Las Margaritas en el Pacífico; y en el Atlántico, los seis corregimientos con características urbanas del distrito de Colón: Barrio Norte, Barrio Sur, Cristóbal, Cativá, Sabanitas y Puerto Pilón.

---

[20] Estas normas sufrieron dos modificaciones, mediante la resolución N°. 237-2005 de 16 de agosto de 2005 y la 368-2006 de 18 de diciembre de 2006 ambas emitidas por el MIVI y la Resolución N°. 139-2000 de 8 de agosto de 2000 de 1 de septiembre de 2000 mediante la cual se aprueban las normas espaciales de urbanizaciones para mantener el carácter de ciudad jardín en la Región Interoceánica.







Entre las políticas propuestas por el PMPA que afectan a la CHCP se encuentran la restricción del crecimiento en la Cuenca Hidrográfica del Canal y la descentralización urbana en el ámbito regional. El plan promueve la contención de la expansión del desarrollo urbano en el territorio de la Cuenca Hidrográfica del Canal. La revisión del Plan aboga por la prohibición de ocupación del suelo de esta cuenca en actividades urbanas, especialmente a lo largo del Corredor Transístmico, entre las Cumbres-Chilibre y Sabanitas.

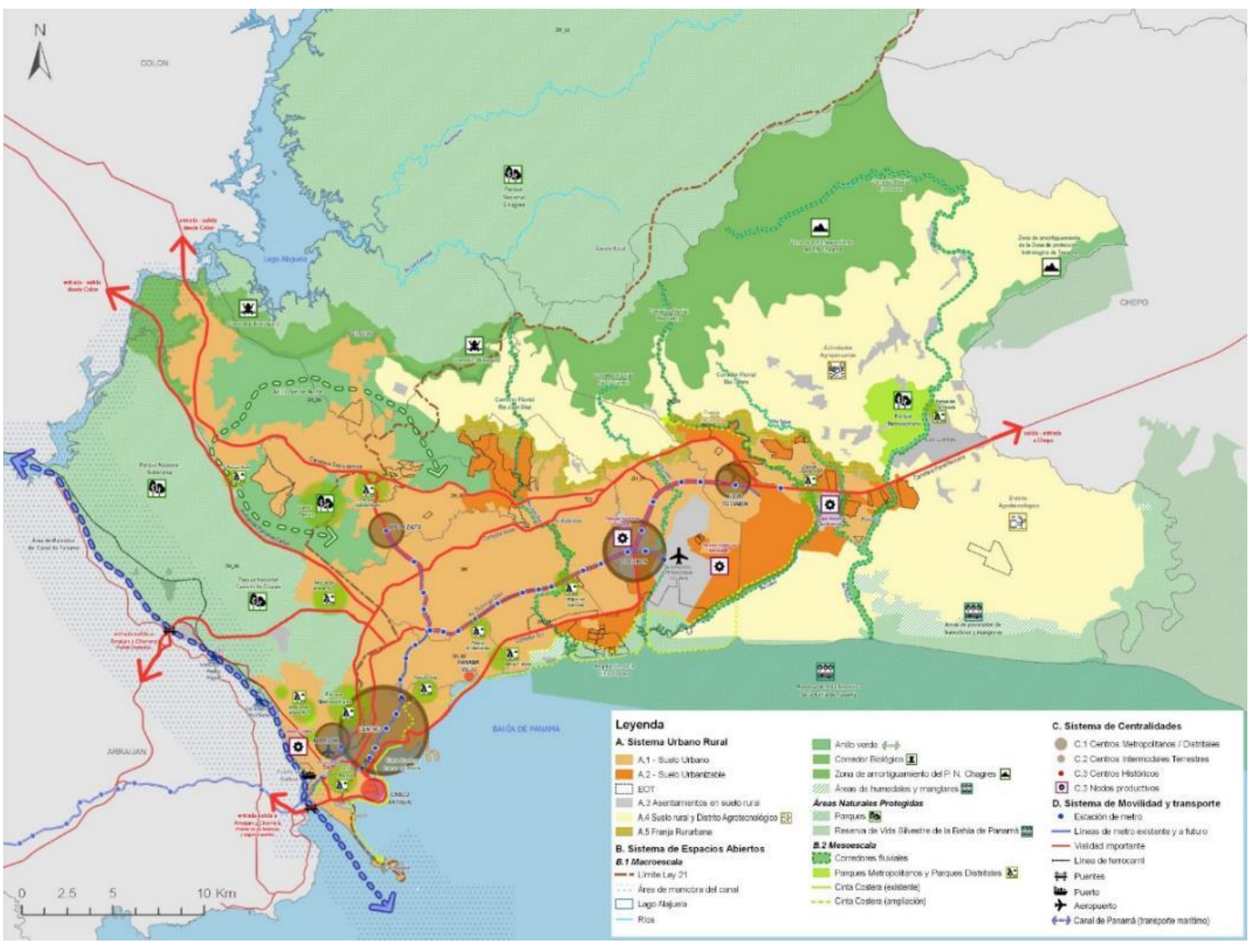
Figura 19. Macro zonificación al 2035 del PMPA

Fuente: Web MIVIOT

1.1.1.4.5 Planes de ordenamiento territorial

En el momento de redacción de este documento no hay ningún Plan de Ordenamiento Territorial aprobado de forma definitiva. Están en proceso de elaboración y aprobación los Planes de Ordenamiento Territorial de los distritos de Panamá, Colón y Portobelo.

Figura 20. Modelo Territorial Consensuado del POT de Panamá



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.1.1.4.6 Esquemas de ordenamiento territorial

El glosario de la Ley N°. 6 de 2006 define los esquemas de ordenamiento territorial como “Esquema que fija las condiciones básicas de desarrollo en términos de definir el territorio en suelo urbano y rural, la vialidad, servicios públicos y las normas urbanísticas para obras de parcelación, urbanización y edificación”, pero el artículo 19 del mismo texto determina que los esquemas de ordenamiento territorial (EOT) son un instrumento de planificación a ser utilizado para municipios con una población o expectativa de crecimiento no mayor de veinticinco mil habitantes, cuyas características son más flexibles en su contenido, requerimientos, así como el procedimiento de aprobación.







Figura 21. EOT Praderas de San Lorenzo

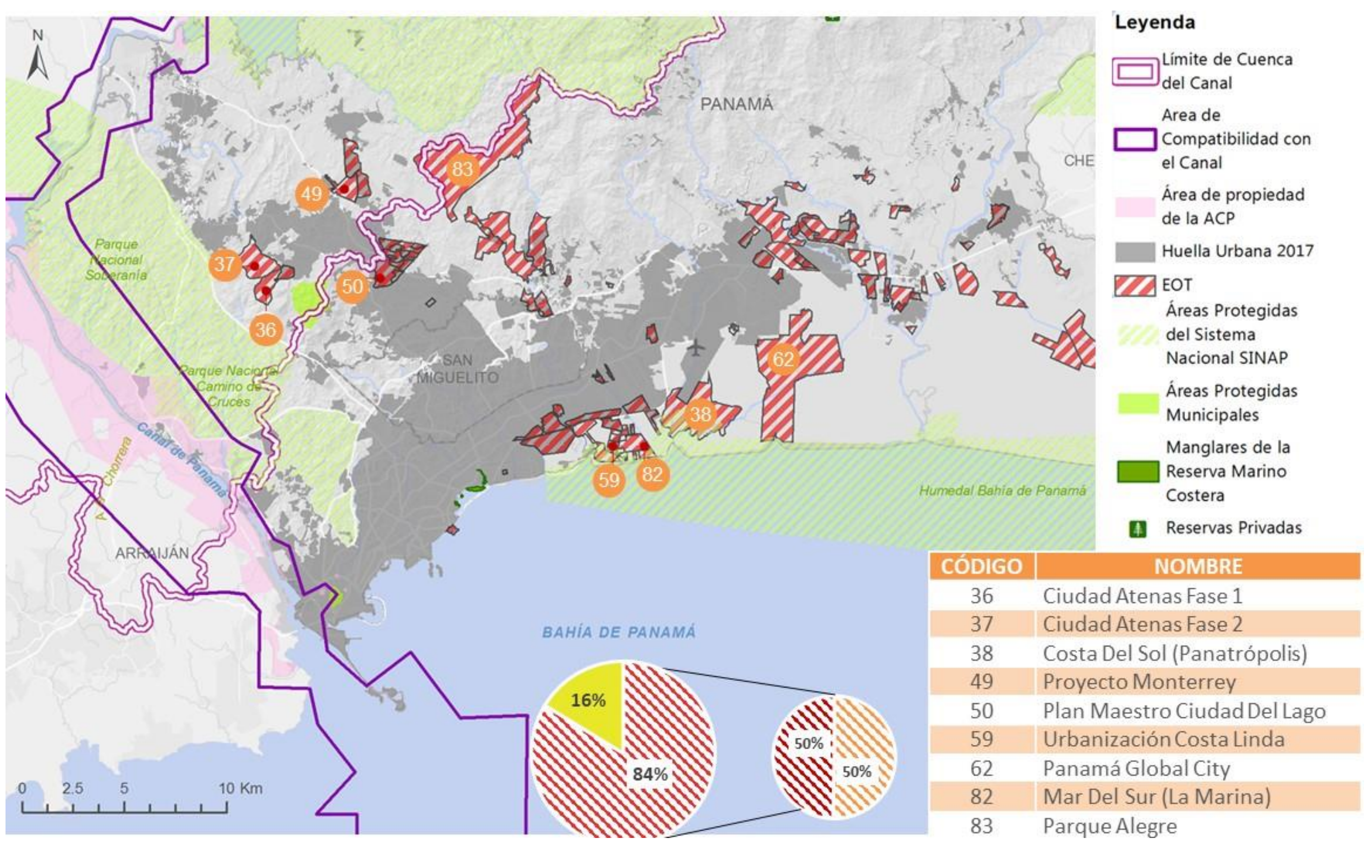


Fuente: Equipo redactor PIOTA, con base en Google Earth 2020.

Desde el punto de vista de la interpretación y análisis de la norma, queda claro el parámetro de población de este instrumento de planificación, no obstante, con la reglamentación de la Ley N°. 6 de 2006, quedó desvirtuada su utilización y se ha estado aplicando dicha normativa para zonificar terrenos en municipios con una población mayor a la indicada en la norma. Esto ha estado sucediendo en los municipios de Panamá y Colón, y ha afectado a los territorios de estos municipios incluidos en la delimitación de la CHCP.[21]

Este fenómeno se ha visto favorecido también por las modificaciones de la Ley N°. 21 de 1997, en las que se incluyeron la categoría de usos sobrepuestos, abriendo así una ventana para las aprobaciones de algunos de estos EOT dentro de los límites de la CHCP y, en algunos casos, en áreas que contaban con algún grado de protección ambiental (Áreas Protegidas).

Figura 22. EOT localizados en suelo de protección ambiental en el distrito de Panamá



CÓDIGO	NOMBRE
36	Ciudad Atenas Fase 1
37	Ciudad Atenas Fase 2
38	Costa Del Sol (Panatrópolis)
49	Proyecto Monterrey
50	Plan Maestro Ciudad Del Lago
59	Urbanización Costa Linda
62	Panamá Global City
82	Mar Del Sur (La Marina)
83	Parque Alegre

Fuente: Equipo redactor PIOTA, Documento del POT del distrito de Panamá para aprobación por la Asamblea Legislativa

1.1.1.4.7 Planes de manejo de los Parques

Los parques nacionales antes mencionados, cada uno cuenta con un Plan de Manejo debidamente aprobado, y con una zonificación que se define como el uso que se le debe dar a cada área, dependiendo de la protección deseada, y de acuerdo con sus características y objetivos.

El Parque Nacional Soberanía, en su Plan de Manejo, aprobado mediante la Resolución N°. AG-0204-2007 de 24 de mayo de 2007 de la Autoridad Nacional del Ambiente, establece la siguiente zonificación: zonas de recuperación, uso intensivo, histórica-cultural, conservación de la biodiversidad y circunvencia al PNS. Adicionalmente, este parque nacional cuenta con un Plan de Uso Público aprobado mediante Resolución N°. DAPVS 0005-2007 de 14 de mayo de 2017 de la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre del Ministerio de Ambiente que, regula el ordenamiento

---

[21] Mediante resolución N°. 4-2009 de 20 de enero de 2009 emitida por el MIVIOT se establecen los requisitos y procedimiento para los trámites que se llevan a cabo ante la Dirección de Ordenamiento Territorial del MIVIOT, entre ellos los del EOT, la cual ha sido modificada por dos nuevas resoluciones del MIVIOT que regula los procedimientos a seguir y su contenido para su aprobación, la N°. 732-2015 de 13 de noviembre de 2015 y la 389-2017 de 14 de septiembre de 2017 que amplía la guía de elaboración de estos instrumentos, ambas emitidas por el MIVIOT y en dichas normativas, como se ha mencionado de manera ambigua, deja a un lado la definición legal de EOT como un instrumento de planificación con un parámetro de población (para poblaciones de menos de 25,000 habitantes - Ley N°. 6 de 2006), para cambiarlo por el de superficie, ya que, sin modificarlo abiertamente, en su artículo tercero la Resolución N°. 732- 20015 de 20015 indica lo siguiente:

"Los requisitos y procedimiento para la elaboración y ejecución (…) para los Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), se harán para toda propuesta mayor de 10 hectáreas, o en área menores cuya intensidad sea alta…"

Y la resolución N°. 4-2009 define de EOT como "*instrumento de la planificación urbana que busca poner en mutua relación todas las acciones de intervención sobre el territorio para la creación de condiciones ideales para el desarrollo urbano o de actuación sobre un conjunto urbano existente de cualquier magnitud, consideradas sus edificaciones, los terrenos que ocupan, los que las rodean y los que ellas envuelven, bajo unas condiciones históricas dadas*" *, lo cual es totalmente incongruente y contradictorio con la norma superior, esto es la Ley N°. 6 de 2006.*

No obstante, lo anterior y dado el sistema panameño de aplicación de las normas reglamentarias, estas se presumen legales y con fuerza ejecutoria, hasta tanto no sean derogadas o declaradas ilegales por la Corte Suprema de Justicia. (Documento del POT del distrito de Panamá para aprobación por la Asamblea Legislativa)







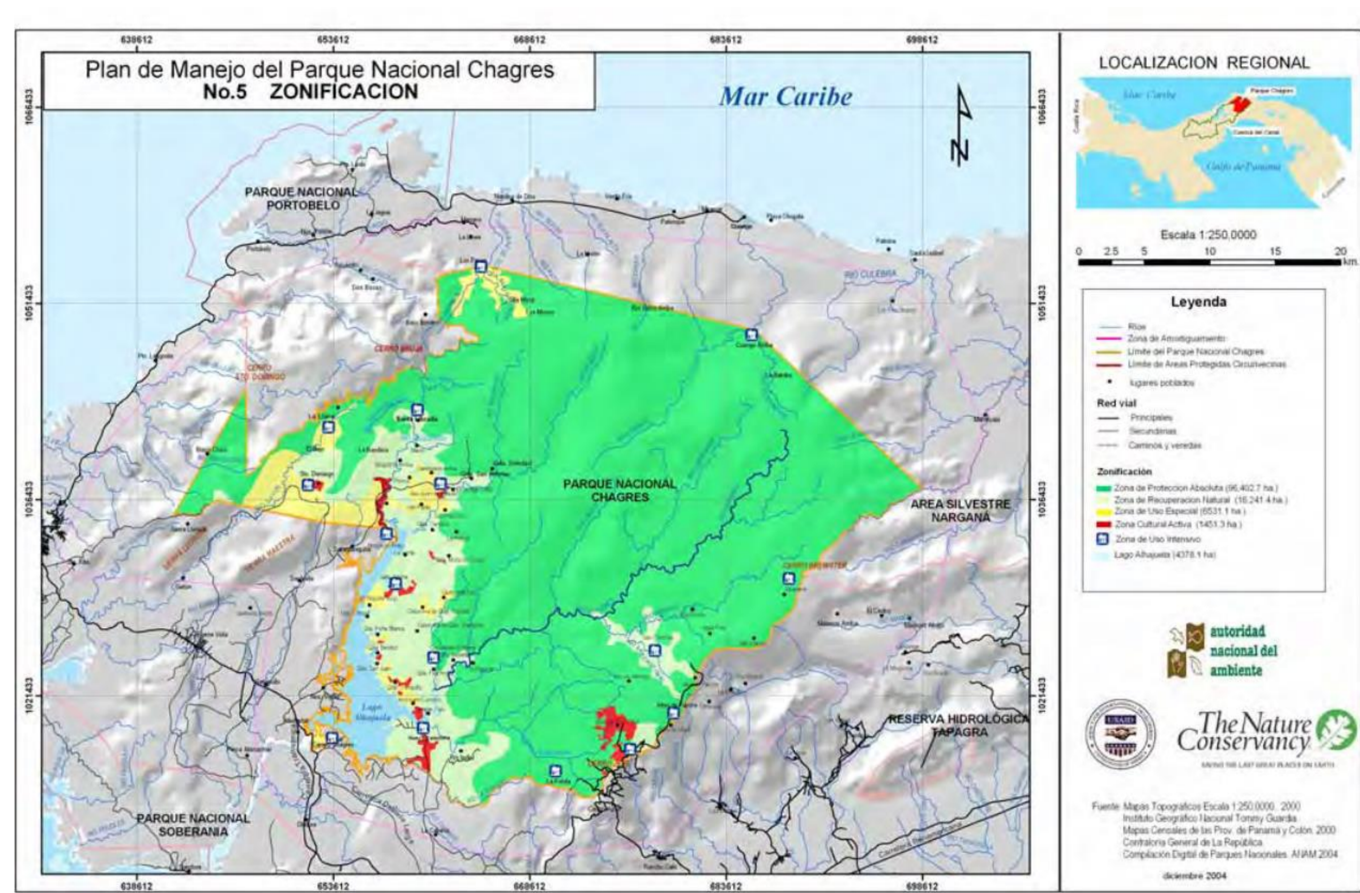
territorial enfocado, como su nombre lo indica, en el uso público, tal como sitios de visitas, actividades que se pueden realizar, facilidades, uso recreativo y circuitos turísticos.

El Parque Nacional Camino de Cruces no cuenta con plan de manejo ni plan de uso público, no obstante, forma parte del Sistema de Parques Nacionales, y como tal, cuenta con el amparo de área protegida.

El Parque Nacional Chagres, en su plan de manejo, aprobado mediante Resolución N°. AG-0259-2009 de 13 de abril de 2009, de Autoridad Nacional del Ambiente, cuenta con las siguientes zonas: de uso intensivo, protección absoluta, uso especial, recuperación natural, cultural activa y de amortiguamientos.

Dado que en el Parque hay asentamientos humanos antes de su declaratoria como área protegida, en Chilibre, Cerro Azul y Altos de Pacora se definen como zona cultural activa, con una serie de regulaciones en la tipología de casas que se pueden construir y que requiere, para su construcción o cualquier modificación, de la aprobación por parte de la administración del Parque. En todo caso, se establece que se debe mantener el carácter rural de las localidades y que se permite la construcción de vivienda en los poblados ya existentes, prohibiendo la expansión. Asimismo, se define una zona de amortiguamiento, que también limita el tipo de actividades permitidas, el tipo de viviendas y construcción y que deben regirse por la Ley N°. 21 de 1977.

Figura 23. Zonificación Plan de Manejo del Parque Nacional de Chagres



Fuente: http://www.cich.org/publicaciones/04/plan-de-manejo-parque-nacional-chagres-2005.pdf

1.1.1.5 Políticas, planes y normas relacionados con el ordenamiento territorial y la GIRH

1.1.1.5.1 Plan Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos de la República de Panamá 2010-2030

El Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos 2010-2030 (PNGIRH) de la República de Panamá se define como un instrumento de planificación que contribuye a orientar y coordinar las decisiones públicas y privadas con el fin último de maximizar la función económica, ambiental y social del agua. Su objetivo central consiste en conseguir una acción coordinada entre el sector público, el sector privado y la sociedad civil.

El Plan pretende ser un elemento flexible para permitir la adecuación de los objetivos, estrategias e instrumentos de políticas ante cambios en el entorno social, ambiental y económico (tanto interno como externo) por lo que sus resultados deben ser monitoreados para que en caso necesario se puedan efectuar los ajustes pertinentes.

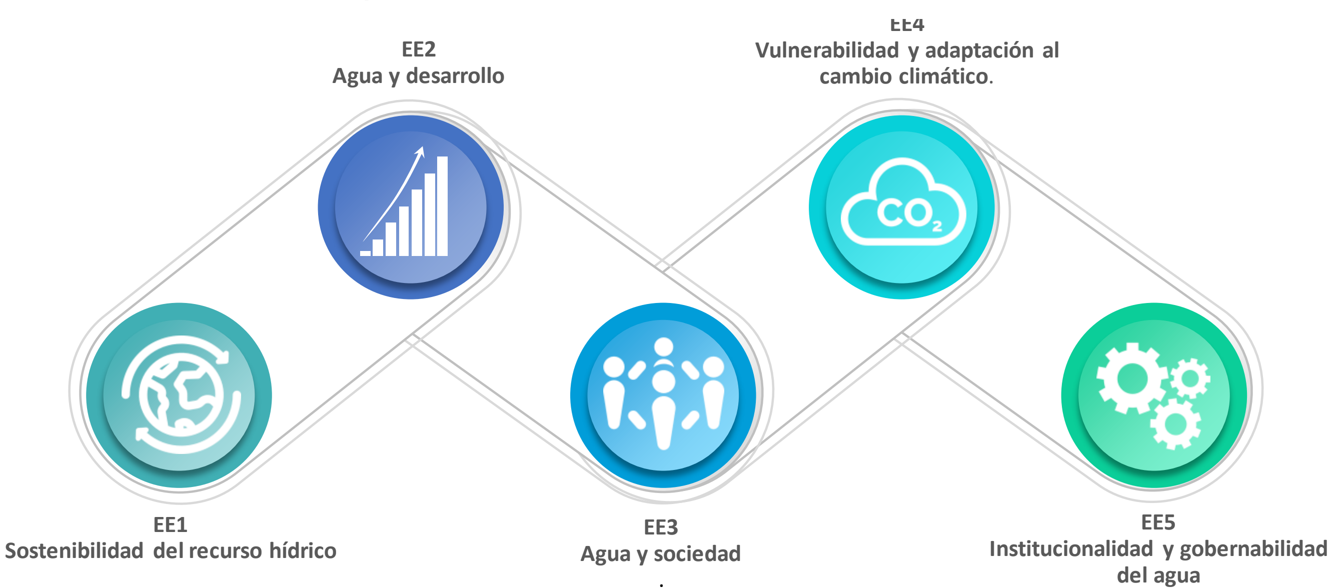
En definitiva, el Plan se configura como la orientación específica de las acciones en cuanto al agua como recurso que beneficia a la sociedad panameña y promueve los diferentes usos que determina su gestión.

El Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos 2010-2030, una vez diagnosticada la situación de estos, establece un horizonte de planificación a 2030 con propuestas a mediano y largo plazo distinguiéndose dos etapas:

- Primera Etapa (2010 – 2014): ya concluida, incluye las diferentes metas de cumplimiento establecidas, tanto en los instrumentos globales ratificados por el país como en los planes de desarrollo nacionales.
- Segunda Etapa (2015 – 2030): se incorporan acciones de mayor complejidad, esfuerzos ambiciosos que deben ser consideradas a largo plazo.

Todo el Plan se estructura en torno a 5 ejes estratégicos, desarrollados en el capítulo 9 del PNGIRH:

Figura 24. Ejes estratégicos del Plan Nacional de Gestión de Recursos Hídricos



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020, a partir del PNGIRH 2010-2030

El Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos se constituye como una referencia fundamental para todos los planes de desarrollo tanto públicos como privados o mixtos que han de llevarse a cabo en el contexto de las 52 cuencas hidrográficas del país.

Las líneas maestras principales que han de tenerse en cuenta a nivel de plan estratégico distrital pueden resumirse del siguiente modo:

- Caminar hacia una filosofía de “no agotar el recurso hídrico” (en línea con el concepto de sostenibilidad).







- Conseguir que haya “agua para todos” en línea con el eje estratégico de agua y desarrollo.
- Sensibilización para conseguir que no se despilfarre el agua (en línea con el eje estratégico de agua y sociedad).
- Tener presente la adaptación y mitigación del impacto del cambio climático.

Por último, hay que indicar que el Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos no entra en ninguno de sus capítulos dentro del campo de la hidráulica fluvial ni de los riesgos de inundación (menciona riesgos hídricos en el sentido de disponibilidad del recurso para el desarrollo socioeconómico y riesgos más generales asociados a procesos de cambio climático, pero no entra específicamente en los riesgos asociados a los procesos fluviales). De tal modo que no se proporcionan criterios que permitan abordar la integración del agua dentro del desarrollo urbano desde el punto de vista del corredor fluvial.

1.1.1.5.2 Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050. Agua para todos.

Este Plan, elaborado por el Comité de Alto Nivel de Seguridad Hídrica, indica que “*el crecimiento poblacional, el rápido desarrollo económico, la urbanización, los efectos adversos del cambio climático global y el propio deterioro ambiental, continúan aumentando la presión sobre los recursos hídricos*”[22]. Para reconducir esta situación se establecen cinco metas, que garanticen el “agua para todos” en el corto, mediano y largo plazo:

- Meta 1: Acceso universal a agua de calidad y servicios de saneamiento.
- Meta 2: Agua para el crecimiento socioeconómico inclusivo.
- Meta 3: Gestión preventiva de los riesgos relacionados con el agua.
- Meta 4: Cuencas hidrográficas saludables.
- Meta 5: Sostenibilidad hídrica.

Las anteriores metas están directamente relacionadas con el PIOTA, especialmente la meta nº 4, en la que específicamente se indica como un proyecto a corto plazo la redacción de un plan de manejo y gestión integrada para la CHCP.

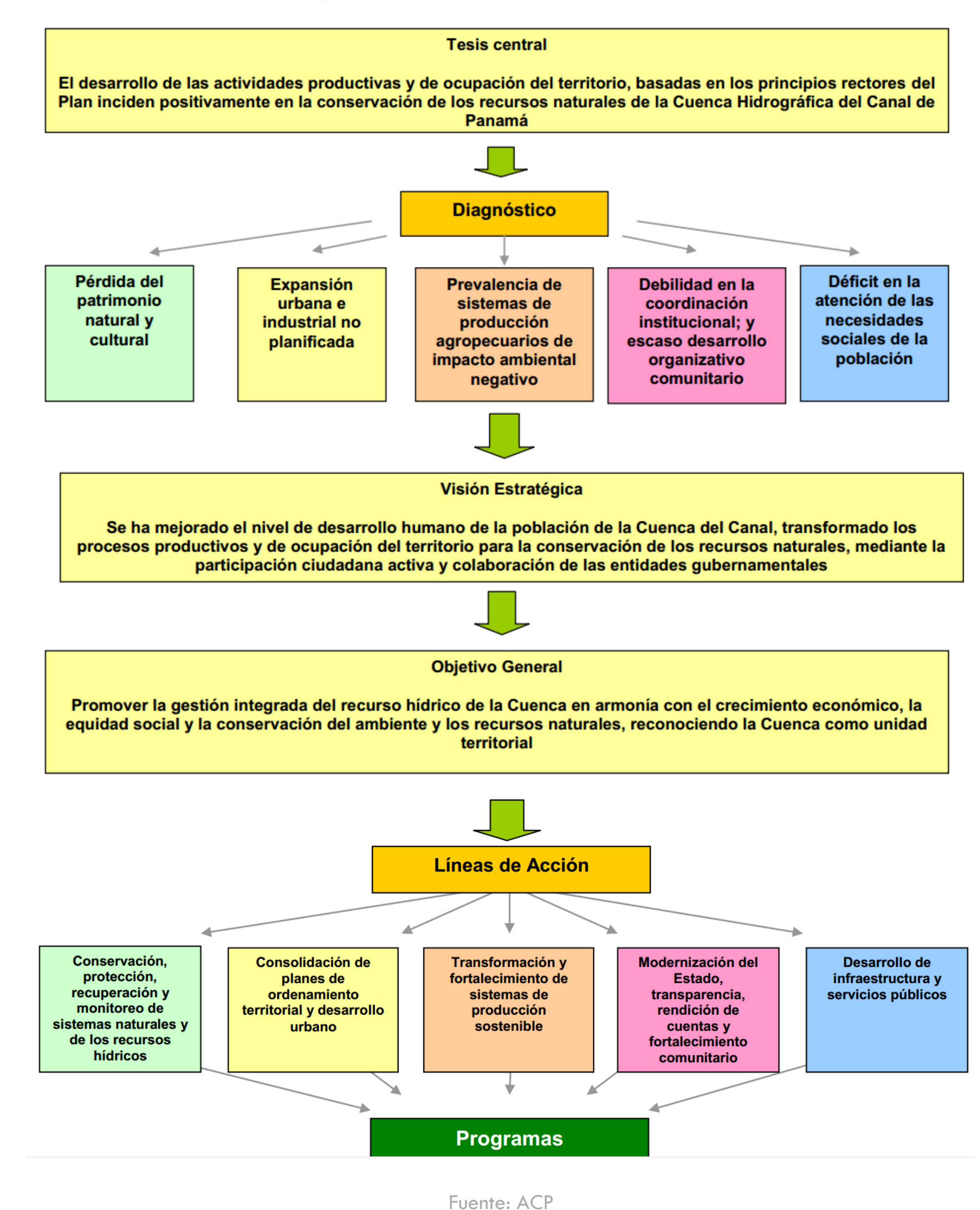
1.1.1.5.3 Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. 2009

Este Plan (PDSGIRH) es de diciembre de 2009 y su objetivo es “promover la gestión integrada del recurso hídrico de la Cuenca en armonía con el crecimiento económico, la equidad social y la conservación del ambiente y los recursos naturales, reconociendo la Cuenca como unidad territorial”[23].

Como se observa en la siguiente figura, el PDSGIRH parte de una tesis central, desarrolla un diagnóstico (dividido en cinco temáticas); a partir del cual se elabora la visión estratégica y el objetivo general (antes citado). Finalmente, en el Plan, se identificaron cinco líneas de acción (que responden a las cinco temáticas estudiadas en el diagnóstico) sobre las que descansan 140 proyectos:

- Conservación, protección, recuperación y monitoreo de sistemas naturales y de los recursos hídricos (37 proyectos)
- Consolidación de planes de ordenamiento territorial y desarrollo urbano (9 proyectos)
- Transformación y fortalecimiento de sistemas de producción sostenible (30 proyectos)
- Modernización del Estado y fortalecimiento comunitario (20 proyectos)
- Desarrollo de infraestructura y servicios públicos (44 proyectos)

Figura 25. Estructura del PDSGIRH 2009



Fuente: ACP

[22] Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050. Agua para todos. Panamá, 2016. Consejo Nacional del Agua

[23] Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, CICH, 2009






1.1.1.5.4 Estrategia Nacional Forestal 2050

La meta forestal 2050 de la estrategia forestal es que al 2035 Panamá logra la reforestación y restauración de un millón de hectáreas.

Figura 26. Estrategia Nacional Forestal 2050 – Plan Estratégico de Sostenibilidad



Fuente: Estrategia Nacional Forestal 2050 – Alianza por el millón de hectáreas. MiAmbiente 2019.

Figura 27. Estrategia Nacional Forestal 2050



Fuente: Estrategia Nacional Forestal 2050 – Alianza por el millón de hectáreas. MiAmbiente 2019.

1.1.1.5.5 La ruta verde. Estrategia 2015-2020

Estrategia elaborada por la ACP con el objetivo de direccionar los esfuerzos para la gestión ambiental y de la eficiencia energética en sus operaciones., así como para el desarrollo sostenible de la Cuenca del Canal de Panamá y áreas de responsabilidad.

Las líneas estratégicas:

1. Operación baja en Carbono
2. Gestión socioambiental
3. Reducción de emisiones y gestión ambiental de los clientes del Canal

En la siguiente imagen se observan los elementos que se consideraron para propiciar la captación de fondos, agrupados en dos grandes grupos:

A. Identificación de alternativas de eficiencia energética.
B. Identificación de modelos y alternativas para la gestión socio ambiental.

En el presente se trabaja en la actualización de estos documentos.




Figura 28. La ruta verde. Estrategia 2015-2020



Identificación de alternativas de eficiencia energética

1. Energías renovables, reducción energética, mejora tecnológica, sustitución de combustibles fósiles y fuentes de energía convencional.	Identificar alternativas viables en el corto, mediano y largo plazo que contribuyan a mejorar la eficiencia energética y/o utilización de formas de producción con energías renovables o más limpias. Evaluar periodo de ejecución de los proyectos y progresividad en la implementación de las alternativas. Calcular TIR y B/C para sustentación de ejecución por ACP. Elaborar escenarios BAUs (Business as Usual) y con proyectos para evaluar potencial de mitigación y acceso a otros fondos.



Identificación de modelos y alternativas para la gestión socio ambiental

1. Evaluar potencial de captura de carbono (REDD) y factibilidad de proyecto.	Potencial en evaluación: se deberá tener un cálculo preliminar en octubre de 2014 y en marzo de 2015 el cálculo del potencial de captura de carbono. Identificar áreas para la ejecución del proyecto: se debe evaluar factibilidad de elaboración y ejecución de proyecto y determinar áreas específicas de acción.
2. Identificar alternativas de gestión del recurso hídrico, involucrar actores claves y definir alianzas estratégicas.	Evaluar opciones de manejo considerando las características de las diferentes áreas, por ejemplo, protección de áreas de recarga hídrica y cursos de agua, mejoramiento de áreas degradadas, acciones para conservar la calidad de agua, proyectos de mejores prácticas en actividades productivas, participación comunitaria, campañas masivas de comunicación ambiental, entre otras. Cada una de las opciones debe ser validada con los actores involucrados y evaluar el alcance de las medidas, así como el tiempo para alcanzar las metas propuestas. Actuar en alianza con las instituciones, organizaciones y sectores que inciden o serán afectados de manera positiva y negativa con las medidas propuestas.
3. Evaluar ampliación de pago por servicios ambientales en la Cuenca del Canal.	Identificar diferentes modalidades, tarifas y periodos de tiempo de ejecución. Análisis de inversión (costos y beneficios) Ajustar sistema de registro, seguimiento y administración. Identificación de fuentes de financiamiento, coordinación con ANAM considerando que se plantea esta alternativa en el próximo quinquenio a nivel nacional.

Fuente: Equipo redactor PIOTA, con base en La Ruta Verde Estrategia 2015-2020. Canal de Panamá. Obtenido de: https://wpeus2sat01.blob.core.windows.net/micanaldev/2018/cuencahidrografica/larutaverdeestrategia20152020.pdf

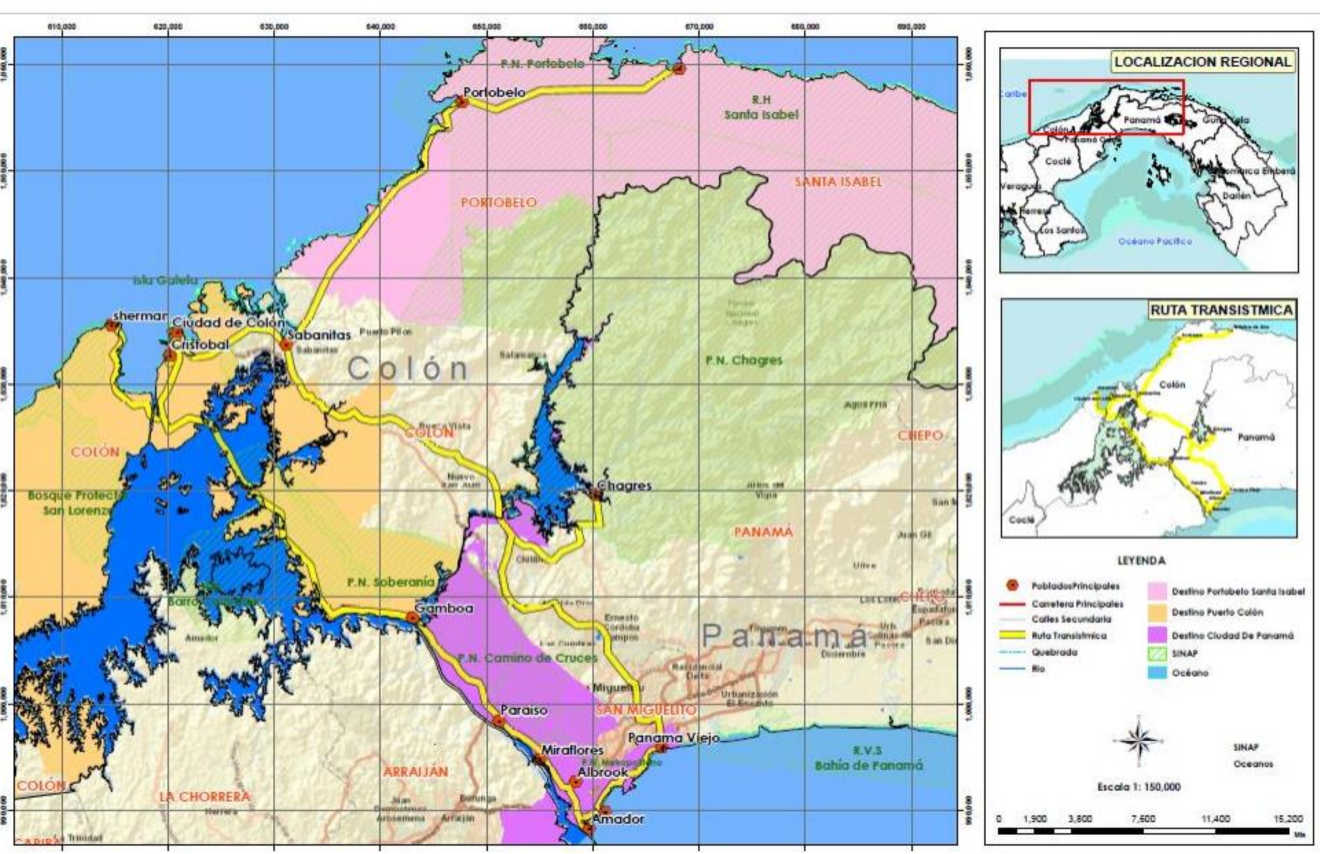
Adicionalmente, se han formulado programas y estrategias que buscan, por medio de sus logros, acciones y metas, posicionar a la ACP como un referente en iniciativas de ahorro y eficiencia energética, ahorro de agua y gestión ambiental; sin embargo, algunos de estos programas no se han realizado de manera integral y se encuentran en revisión:

- Programa de Control de Emisiones a la Atmósfera (PCEA): Bajo este programa se inició la medición de emisiones en el año 2008 y se realiza anualmente, incluyendo fuentes fijas (Planta termoeléctrica de Miraflores), fuentes móviles (equipos flotantes y terrestres) y de calidad de aire en áreas operativas (estaciones de monitoreo establecidas en estas áreas).
- Plan de Gestión Energética de la ACP, incluyó como unos de sus logros el establecimiento del Comité de Energía y de la implementación de parámetros establecidos en la Ley N°. 69 del 12 de octubre de 2012 de Uso Racional y Eficiente de Energía (UREE), en la cual se establecen políticas para racionalizar el consumo de energía en todo el país, promover el uso de equipos eficientes y menos contaminantes.

1.1.1.5.6 Plan Maestro de Turismo Sostenible 2020-2025

Las estrategias del Plan Maestro de Turismo Sostenible afectan al área geográfica de la CHCP. Por un lado, la Cuenca del río Chagres se identifica dentro del producto de turismo de investigación científica y, por otro, la Cuenca del Canal se incluye en las rutas de Patrimonio Cultural y Patrimonio Verde propuestas por el Plan.

Figura 29. Ubicación de la Ruta Transístmica. Plan Maestro de Desarrollo Turístico Sostenible de Panamá. Actualización 2020-2025



Fuente: Web ATP






1.1.1.5.7 Estrategia Ambiental del Canal de Panamá

La Estrategia Ambiental integra las iniciativas de gestión ambiental y eficiencia de las operaciones que desarrolla el Canal de Panamá, así como el desarrollo sostenible de la Cuenca y sus áreas de responsabilidad.

Es un documento que considera las tendencias que se presentan en la industria marítima, la preservación de la naturaleza y el compromiso ambiental del Canal de Panamá, y abarca desde la ejecución de proyectos sostenibles en la Cuenca hasta modelos de operación. Se compone de cuatro iniciativas ambientales principales de las cuales se desprenden una serie de programas ambientales:

- Mitigación de emisiones: incluye el programa *La Conexión Verde*, que señala la importancia del Canal de Panamá para contribuir en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de la industria marítima.

- Clientes: incluye los programas *Reconocimiento Verde* que consiste en un reconocimiento a las clientes y embarcaciones que cumplan con estándares ambientales de la Organización Marítima Internacional (OMI) y/o otros estándares internacionales; y el programa *Reducción de Emisiones* que es una herramienta informática desarrollada por el Canal de Panamá que calcula automáticamente las emisiones de CO_2 vinculadas con el transporte marítimo.

- Operación Baja en Carbono: entendido como programas y estrategias que permitirán disminuir la huella de carbono en la operación de las instalaciones de la ACP y sus colaboradores, incluye los programas: *Desempeño Ambiental Corporativo* ("es un componente de la Estrategia del Canal de Panamá que integra la variable ambiental en la formulación, diseño y gestión de los proyectos a ejecutarse en áreas operativa"[24], incluye evaluaciones ambientales preliminares y estudios de impacto ambiental en proyectos)*; Reciclaje Corporativo* (Campañas de Reduce, Recicla y Reutiliza de materiales, desechos y residuos de la ACP y los 10mil colaboradores del canal); *Programa de Eficiencia Energética* (Inversiones en generación de energía renovable y fuentes alternas de generación eléctrica que disminuyan la presión del recurso hídrico, concientización de las personas sobre el uso racional, entre otros)*; Programa de Monitoreo y control de emisiones* (Estaciones de monitoreo del aire y los parámetros de CO_2, NO_2, SO_2, CO, PM_{10})*; Inversiones Ambientales de la Estrategia en Áreas Operativas* (Se estima una inversión del 30% en Áreas Operativas del Canal, "entre los que destacan hidrosiembra y estabilización de taludes, educación ambiental corporativa, entre otros" [25]).

- Gestión socioambiental: se refiere a las intervenciones requeridas para la consecución de la Cuenca Verde con un desarrollo sostenible y responsable con el ambiente, entre los programas se incluyen *Programa de Catastro y Titulación* (En conjunto con la Autoridad Nacional de Tierras se busca otorgar seguridad jurídica al campesino y pequeños productores)*; Programa de Incentivos Económicos Ambientales* (Este programa tiene como objetivo la protección del recurso hídrico en las actividades agropecuarias y forestales, por lo que incluye acciones de reforestación, promoción de buenas prácticas de producción con modalidades sostenibles en la producción ganadera y la agricultura, entre otros)*; Programa de Vigilancia de la cobertura vegetal* (Bajo este programa se realiza una estricta vigilancia de la cobertura vegetal de la Cuenca mediante sobrevuelos en conjunto con MiAmbiente)*; Programa de Coordinación Interinstitucional* (Consolidación de los procesos de coordinación Interinstitucional desde la CICH y ACP con otras instituciones del país)*; Programas de Relaciones con la Comunidad y Educación Ambiental* (Diversos programas que buscan la inclusión de las comunidades, Consejos Consultivos, Comités locales, entre otros actores sociales, en la gestión ambiental de la Cuenca y su planificación hídrica bajo trabajos colaborativos y una gestión participativa)*; Programa de Comunicación e Información Ambiental* (Estrategia de información y divulgación del trabajo realizado en la cuenca en materia de conservación, por ejemplo el periódico Mi Cuenca).

La Estrategia Ambiental de la ACP se está rediseñando actualmente y contemplará elementos para la gestión de la Cuenca en el Plan de Descarbonización y Desarrollo Sostenible y, para las operaciones, se construye actualmente una estrategia que incluirá elementos de reducción de emisiones a la atmósfera, continuar con el reconocimiento a los clientes, etc.

1.1.2 Lecciones aprendidas de experiencias exitosas y fracasos notorios

El objetivo de este capítulo es tener una evaluación de las intervenciones pasadas (últimos 10 años) llevadas a cabo en la CHCP, relativas a los siguientes instrumentos:

- Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (PDSGIRH), y los instrumentos relacionados Planes de Acción Inmediata (PAIs) y Planes Operativos Anuales (POAs).
- Programa de Incentivos Económicos Ambientales (PIEA).
- Estrategia de educación ambiental.
- Estrategia de participación ciudadana y plataforma participativa.

Para esto, se realizaron cuatro *focus groups* dirigidos a los diferentes actores involucrados en la CHCP, el primero a la ACP, el segundo a la comunidad de la región oeste[26], el tercero a la población de la región este[27] y, por último, a las instituciones. Estos *focus groups* se concibieron en dos fases diferenciadas: en un primer momento, se realizó una encuesta inicial para evaluar los diferentes instrumentos; en la segunda parte del *focus group*, se desarrolló una dinaímica de debate, con algunas preguntas que se formulan al grupo y se recogían sus aportes con relación a cada instrumento.

Tal y como se puede observar en la siguiente figura, las estrategias de educación ambiental y participación ciudadana (plataforma participativa) son las que se consideran con mayor grado de implementación, según el promedio de todos las encuestados. Sin embargo, al analizar cada grupo focal se observa que el PIEA es considerado como el de mayor implementación por la ACP, mientras que se encuentra en tercer lugar de implementación en otros grupos e inexistente en la región este.

En cuanto al Plan DSGIRH, la ACP considera que no ha sido exitosamente implementado por ser un documento estratégico marco del cual han surgido diversos programas específicos, conformándose, así como un documento referente de guía. Sin embargo, las comunidades e instituciones consideran que se ha implementado con un 37% y 57% respectivamente debido a los avances en temas de infraestructuras, servicios y conectividad que se han desarrollado con los PAIs y POAs.

Por último, la opción de que no se conocen estos planes y su implementación (N/C) aparece con más fuerza, un 33%, en la región este, seguido por las instituciones, con un 14%.

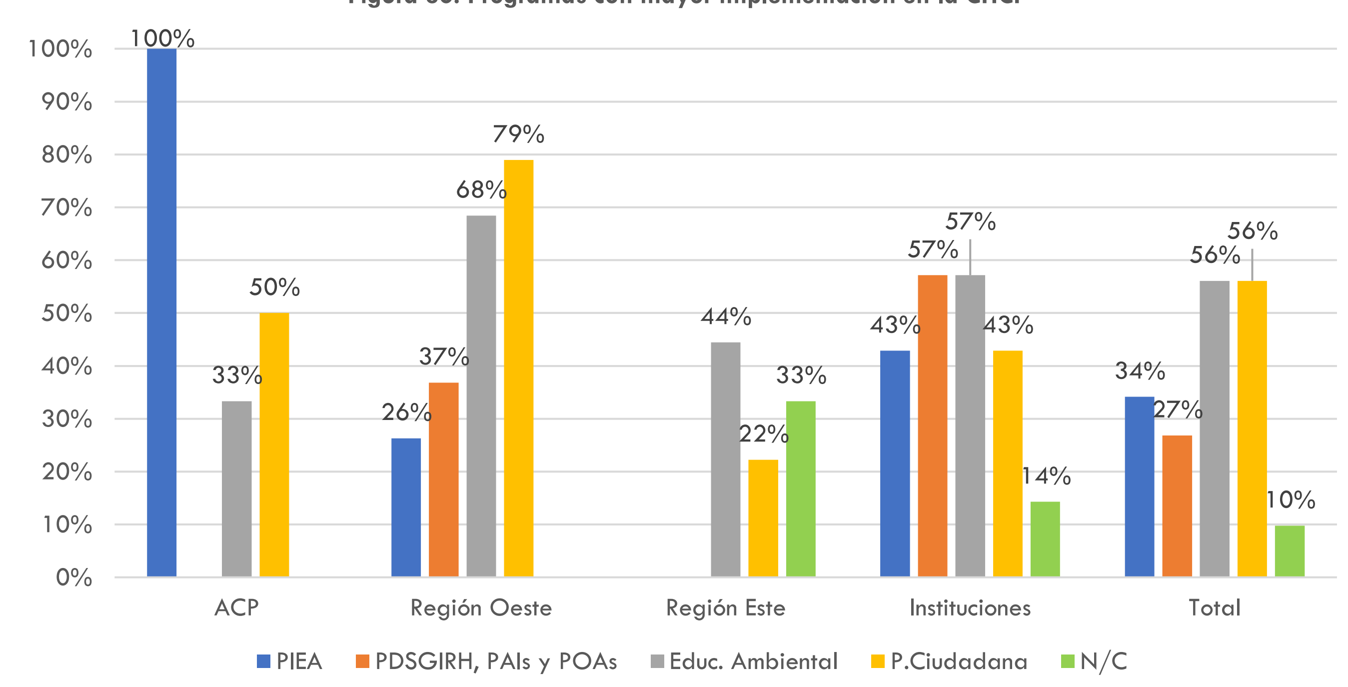
[24] Estrategia Ambiental del Canal de Panamá: El Libro Verde del Canal. Borrador Final, División de Ambiente- Autoridad del Canal de Panamá.
[25] Estrategia Ambiental del Canal de Panamá: El Libro Verde del Canal. Borrador Final, División de Ambiente- Autoridad del Canal de Panamá.
[26] Bajo este nombre se agruparon las regiones de: Baila Mono, Cañito, Paja y Pescado; Cirí Grande, Trinidad y Ciricito; Lago Gatún; y Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado.
[27] A los efectos de este apartado, la región este comprende las regiones de Chagres y Alhajuela; Corredor Transístmico Chilibre - Chilibrillo; y Corredor Transístmico Colón.







Figura 30. Programas con mayor implementación en la CHCP



Fuente: Equipo redactor del PIOTA, 2021

1.1.2.1 PDSGIRH, POAs y PAIs

Anteriormente (en e punto 1.1.1.5.3) se indicó el objetivo principal, desarrollo y líneas de acción del PDSGIRH. Estas líneas de acción se concretaron en 140 proyectos. La implementación de estos proyectos, con su priorización y los perfiles de proyecto se establecieron en los Planes Operativos Anuales de cada región de la CHCP.

Por su parte, los Comités Locales en coordinación con la CICH, elaboraron en 2004 el "Plan de Acción Inmediata para el Desarrollo Humano y Manejo Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá" (PAI). Este documento se actualizó en dos ocasiones: en el año 2007 y en el 2017; donde fueron realizados para cada región. Seguidamente se indican las líneas estratégicas y el número de proyectos definidos en cada uno de estos documentos.

Tabla 11. Líneas estratégicas y proyectos del Plan DSGIRH, POAs y PAIs

Regiones	PAIs (2017)		PDSGIRH		POAs	
	Líneas estratégicas	N° de proyectos / Costo total	Líneas estratégicas	N° de proyectos	Líneas estratégicas	N° de proyectos / Costo total
Corredor Transístmico Colón	1. Conservación ambiental 2. Actividades productivas 3. Infraestructura y servicios públicos 4. Participación ciudadana 5. Gobernanza	48 / 29 M	1. Conservación, protección, recuperación y monitoreo de sistemas naturales y de los recursos hídricos. 2. Consolidación de planes de ordenamiento territorial y desarrollo urbano. 3. Transformación y fortalecimiento de sistemas de producción sostenible. 4. Modernización del Estado, transparencia, rendición de cuentas y fortalecimiento comunitario. 5. Desarrollo de infraestructura y servicios públicos	140	Compartidas con el PDSGIRH	26 / 15,8 M
Cirí y Trinidad		52 / 28 M				18 / 5,9 M
Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo		25 / 8 M				22 / 15 M
Chagres-Alhajuela		28 / 14 M				23 / 8 M
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado		34 / 11 M				19 / 7,2 M
Pescado, Cañito, Baila Mono y Paja		38 / 9 M				
Lago Miraflores		--				16 / 2 M
Lago Gatún		--				16 / 4,5 M

Fuente: Equipo redactor del PIOTA, 2021

Una vez realizados los diferentes *focus groups*, tal y como se muestra en la siguiente figura, el 56% de los encuestados consideran que la implementación de los PDSGIRH, PAIs y POAs en la CHCP ha sido exitosa y con gran aceptación de la población, puntuándolos en un 15% y 41% en los valores máximos de 5 y 4 respectivamente[28].

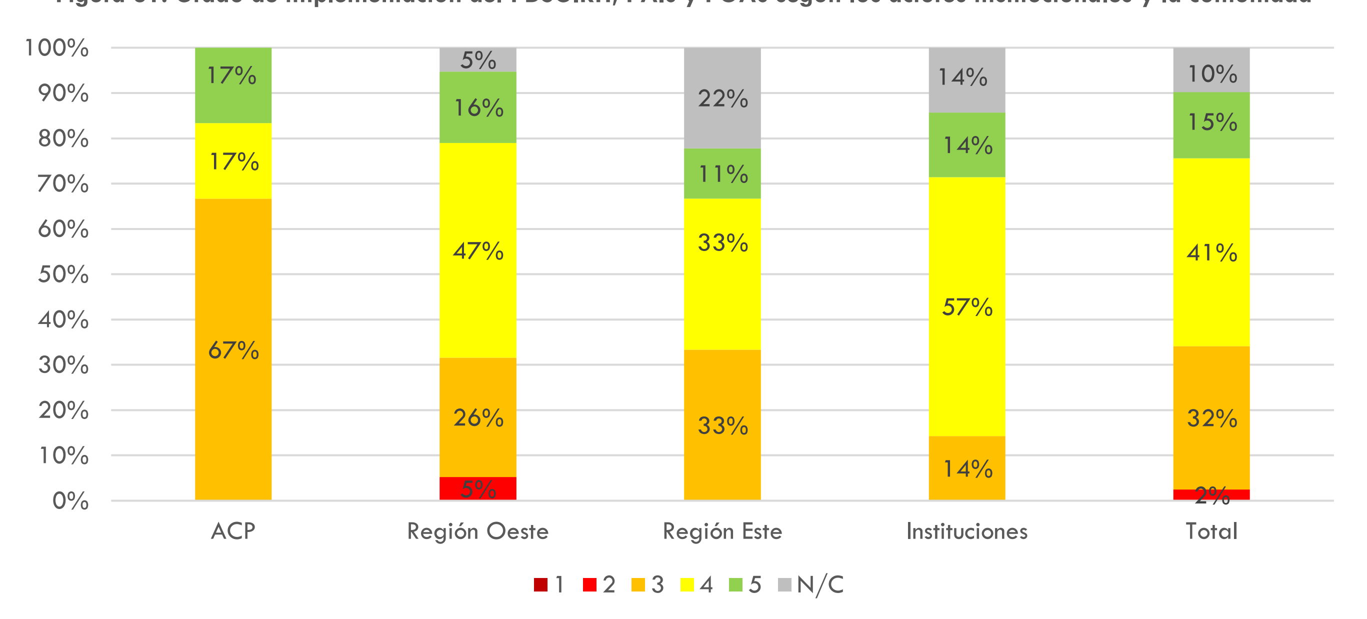
Sin embargo, si el análisis se realiza en cada *focus group* se observan diferencias, principalmente la ACP es la institución que le otorga una implementación media con una votación del 67% en el puntaje 3, mientras que el resto de los grupos le otorgan un puntaje medio-alto que supera el 60% en la región oeste y en las instituciones. Estas percepciones se deben principalmente, a que son instrumentos donde confluyen muchos actores e instituciones para el desarrollo de proyectos concretos, y al no existir un sistema de monitoreo y seguimiento conjunto, se dificulta evaluar objetivamente el grado de avance e implementación de estos.

[28] En la encuesta realizada en cada *focus group*, se solicitó a los partipantes evaluar de 1 a 5 cada uno de los instrumentos objeto del debate; siendo 1 "poco exitoso y con poca aceptación de la sociedad", y 5 "muy exitosa y con gran aceptación de la población". En caso de desconocer el instrumento, se debía indicar "No Sabe" (NS). En el resto de este apartado de "Lecciones aprendidas", al referirse a la evaluación de los distintos instrumentos, se emplea esta misma escala de valoración.






Figura 31. Grado de implementación del PDSGIRH, PAIs y POAs según los actores institucionales y la comunidad



Fuente: Equipo redactor del PIOTA, 2021

Como se ha indicado anteriormente, el PDSGIRH es un instrumento marco que recoge las problemáticas generales de las comunidades y conforma una referencia conceptual de lo que la Cuenca requería, sus problemas y posibles soluciones, orientando los proyectos de inversión que se deberían realizar en cada región a través de los PAIs y POAs. Específicamente, de las cinco líneas estratégicas bajo las cuales de desarrolla el plan DSGIRH, las comunidades e instituciones consideran que las de conservación ambiental (PIEA), desarrollo de infraestructura y servicios públicos, y el fortalecimiento comunitario (Plataforma participativa) son las más exitosas y las que han generado mayor impacto positivo en las regiones. Algunos de los beneficios tangibles de estos planes son:

- Se ha desarrollado infraestructura vial, que permite una mejor conectividad en los lugares poblados rurales.
- Se han realizado proyectos diversos de equipamientos comunitarios: parques, adecuaciones en las escuelas, acueductos, entre otros.
- Surge el Programa de Incentivos Económicos Ambientales (PIEA).
- Se implementa el programa de catastro y titulación, como apoyo fundamental del PIEA.
- Se desarrolla la Plataforma Participativa.

Actualmente siguen siendo los documentos marco de referencia, utilizados por la ACP y otras instituciones. Su desarrollo e implementación deja las siguientes lecciones aprendidas:

- Los planes y programas deben poseer una elevada consulta popular, generando diagnósticos con una alta participación comunitaria. El PDSGIRH, PAIs y POAs son un excelente ejemplo de cómo la población puede participar en la creación de planes que reflejen las necesidades prioritarias de cada comunidad, por esto, se hicieron en conjunto con los habitantes de los lugares poblados de cada región de la CHCP y recogieron las necesidades y problemáticas de estos en diferentes ámbitos (urbano, ambiental, educación, infraestructuras, entre otros), lo que posteriormente definió los proyectos de actuación que involucraron a múltiples instituciones.
- Los planes marco son necesarios para definir las rutas y estrategias que se deben aplicar con el fin de lograr los objetivos y metas generales a largo plazo, siendo ambiciosos y apuntando al desarrollo más alto posible según las condiciones territoriales. Sin embargo, estos deberán estar acompañados por planes, tales como los POAs, que definan metas alcanzables y funcionales, en pro del logro de la estrategia general.
- Los planes estratégicos sirven como herramientas orientativas y de aval técnico para que las organizaciones comunitarias puedan solicitar a las instituciones involucradas recursos y herramientas para llevar a cabo proyectos, capacitaciones, entre otros.
- El fortalecimiento interinstitucional de todos los actores claves y la comunidad en general, es esencial para lograr la implementación de los proyectos en cada región. El Plan DSGIRH se desarrolló bajo un marco pluri-institucional que recogió todas las necesidades de la población, sin embargo, su implementación no ha tenido un seguimiento adecuado, puesto que cada institución ha realizado proyectos en su competencia directa, con o sin una relación directa con las estrategias generales estipuladas en este.
- Encauzar geográficamente las intervenciones con el desarrollo de proyectos específicos para cada región, como es el caso de los POAs y PAIs, le otorga un mayor grado de efectividad a estos, dado que atienden las necesidades específicas de cada comunidad.
- La apropiación de los planes, por parte de organizaciones comunitarias, permite el desarrollo de proyectos organizados por la propia sociedad. Por ejemplo, en los *focus group* se indicó que la red de jóvenes y los comités locales (CL) se han implicado en la ejecución de los POAs, logrando desarrollar algunos proyectos, tales como: limpieza de basura en terrenos y ríos, construcción de parques, jardines ecológicos, entre otros.

Algunos de los elementos de mejora, obtenidos de los *focus groups*, y que favorecerían la implementación de los planes en las comunidades son:

- Sistemas de monitoreo y seguimiento conjunto, que permita vincular las acciones llevadas a cabo por todas las instituciones y ver de forma integral como todas están trabajando para la consecución de las estrategias, y cuál es el impacto y efectividad de los proyectos que se están desarrollando.
- Difusión continua de los planes y proyectos, con el fin de darles continuidad a pesar de los cambios que puedan sufrir los integrantes de los CL, CC, juntas directivas de instituciones, entre otros; evitando así la pérdida de información que ocurre en la actualidad.
- Red interinstitucional integrada, con recursos económicos para la implantación de los proyectos. La ACP como autoridad promotora de estos planes no tiene la competencia para redirigir los recursos de otras instituciones vinculadas a los proyectos, lo que ha dificultado la ejecución de estos.







1.1.2.2 Programa de Incentivos Económicos Ambientales (PIEA)

Aunque en el capítulo 1.4.1.3 se realiza un análisis a mayor detalle del PIEA, aquí se incluyen diversas lecciones aprendidas desde la puesta en marcha de este programa. Como antecedente, hay que indicar que el PIEA deriva del PDSGIRH y se constituye en un instrumento de conservación y protección de los recursos hídricos de la Cuenca, mediante acciones de conservación, reforestación y agroforestería.

Figura 32. Programa de incentivos económicos ambientales

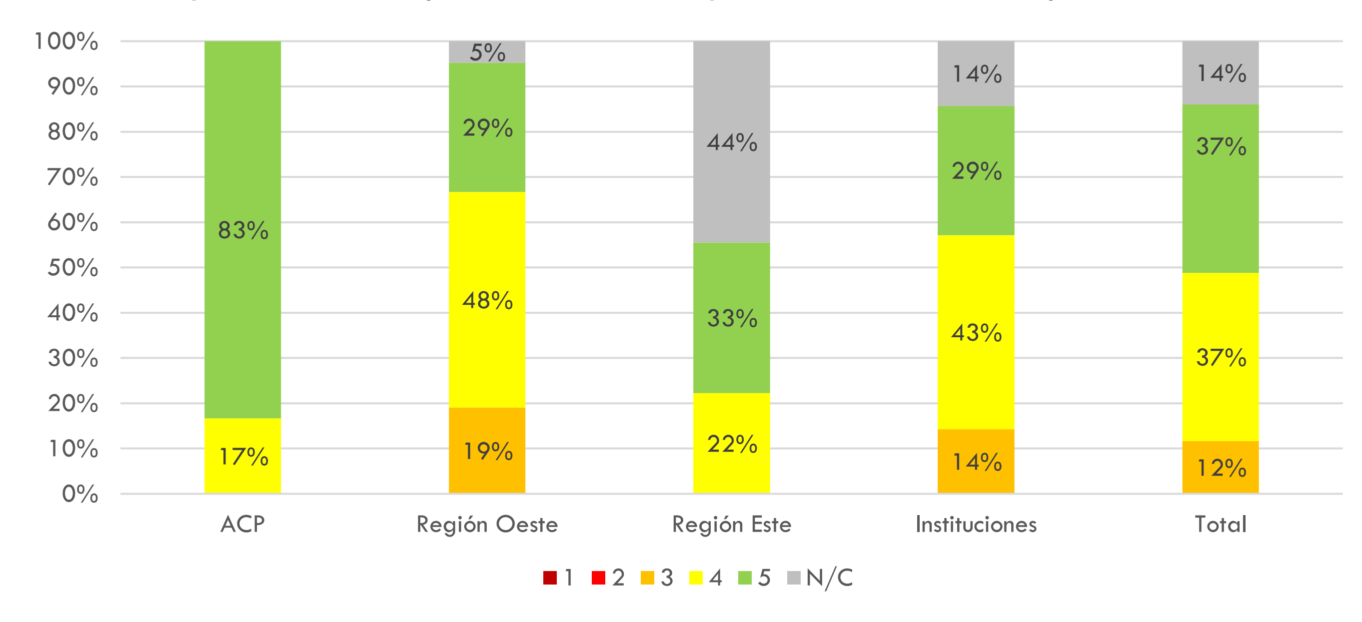


Fuente: Taller compensación y pago por servicios ambientales para comunidades en Centroamérica. Programa de Incentivos Económicos Ambientales – ACP. 2010

El 74% de los encuestados en los *focus groups* consideran que la implementación del PIEA en la CHCP ha sido muy exitosa y con gran aceptación de la población, puntuándolo en un 37% en los valores máximos de 5 y 4 respectivamente.

Sin embargo, si el análisis se realiza en cada *focus group* se observan algunas diferencias. El programa se ha focalizado en la región oeste por la elevada presencia de cultivos, lo que explica por qué en la región este el 44% de los encuestados no conoce el proyecto, indicando un bajo nivel de implementación en el área que está vinculado con que gran parte del territorio forme parte del Parque Nacional Chagres. Por su parte, la región oeste, considera que el nivel de implementación del programa es muy exitoso y de gran aceptación en las comunidades con un 77%, de los cuales el 29% se corresponde con el puntaje máximo de 5 y el 48% con el puntaje 4.

Figura 33. Grado de implementación del PIEA según los actores institucionales y la comunidad



Fuente: Equipo redactor del PIOTA, 2021

El PIEA es uno de los programas mejor implantado en la CHCP, que ha generado múltiples beneficios en las comunidades a nivel social, económico y ambiental. Su desarrollo e implementación deja las siguientes lecciones aprendidas:

- El éxito del programa radica en el trabajo social que lo acompaña y en una plataforma participativa efectiva, por lo que, sin una organización comunitaria, no se pudiera haber logrado.
- Los proyectos integrales que mejoren más de un aspecto en la comunidad serán más efectivos y aceptados. Así el PIEA, conforma un proyecto cuyo objetivo final es conservar los recursos naturales de la CHCP, pero a su vez se traduce también en elementos específicos como la obtención del título de propiedad de la tierra lo que les da seguridad a los habitantes (Programa de catastro y titulación).
- Los programas deben evolucionar adaptándose a nuevas realidades territoriales y sociales. El PIEA comienza como un programa básico de reforestación, pero fue migrando y evolucionando, hasta convertirse en un programa de gestión ambiental en territorios rurales que vincula a las organizaciones comunitarias. Actualmente sigue evolucionando y se encuentra en la búsqueda de nuevos modelos, agricultura familiar y/o enriquecimiento de matorrales, como parte de la estrategia integral de intervención en territorios rurales.
- El empoderamiento de una institución ante un programa es fundamental para la consecución de su éxito. Los proyectos interinstitucionales, siempre deberán poseer una institución líder cuya visión le permita invertir en lo que se desea ejecutar. En este caso la ACP cambio su pensamiento y visión entendiendo que más allá de una organización del Canal de Panamá, también podía intervenir en proyectos del territorio que mejoren la calidad de vida de las poblaciones.
- Los cambios en los modelos productivos son posibles: cuando los productores son conscientes de que las prácticas sostenibles, en la agricultura y silvicultura, contribuyen a generar una actividad económica rentable y respetuosa con el ambiente.

Este programa se subdivide en diversas líneas estratégicas de actuación: reforestación y enriquecimiento forestal en tierras nacionales, reforestación complementaria en zonas de cultivos (agrofostería), reforestación complementaria en la producción ganadera (silvopastoril), comercialización del café e incentivos por la protección y vigilancia del







bosque; de las cuales las comunidades e instituciones consideran que se han visto beneficiadas principalmente por el programa agroforestal con café y el pago por servicios ambientales. Su efectividad y aceptación radican en que ambos le llevan recursos a la población, generando una alternativa económica en poblaciones rurales de subsistencia a medida que se crean beneficios ambientales para la Cuenca; lo que deja la siguiente lección aprendida:

- Los proyectos integrales que generen beneficios económicos o cubran necesidades de la población, a medida que logran su objetivo final, como por ejemplo la conservación del ambiente, serán más efectivos y aceptados por la comunidad. Además, su sostenibilidad en el tiempo, requiere de un proceso de maduración y desarrollo; por esto, la comercialización del café, no se refería únicamente a prácticas sostenibles para el cultivo del café, sino que abarca ayudas en su comercialización y establecimiento de alianzas estratégicas económicas.

Algunos de los elementos de mejora del PIEA, obtenidos de los *focus groups*[29], y que favorecerían su implementación en las comunidades son:

- Enfocarse en diversos rubros agrícolas, por ejemplo, incentivos a cultivos de hortalizas, culantro, entre otros, lo que aumentaría la cantidad de beneficiarios, apoyándolos al igual que con el café, en el cultivo y su posterior comercialización.
- Analizar una mayor flexibilidad en los requisitos del programa, debido a que imposibilitan la participación de muchos ciudadanos. Específicamente en:
  - La obligatoriedad de poseer título de propiedad.
  - El hectareaje mínimo de 1 ha. Los beneficios están dirigidos a las personas que tienen más de 1 ha de terreno, por lo que, la población más necesitada con terrenos pequeños no puede verse favorecida.
- Su implementación se enfoca en la región oeste de la Cuenca (Cirí y Trinidad, Capira, etc.), por lo que podría analizarse la ampliación de dicho programa a todo el ámbito territorial de esta. Específicamente, analizar la implementación en la región este, inluido el territorio del Parque Nacional Chagres, teniendo en cuenta que este cuenta con su propio plan de manejo y que no se podría otorgar titularidad a las parcelas.
- Mejorar los canales de difusión y divulgación del programa por medio de capacitaciones a los miembros de las plataformas participativas y la comunidad en general, con el fin de informar el objetivo del programa y como podrían acceder a este.

En términos de avance numérico, entre el 2009 y el 2020 se han trabajado un total de 10.375 ha bajo seis modalidades (ver la siguiente tabla), por lo que teniendo en cuenta que las previsiones iniciales del programa era una duración de 20 años (2008-2027) e intervenir en un área de 20 mil ha, por lo que ya se habría superado el 50% de los objetivos iniciales de superficie sobre la que actuar. Esto ha contribuido a:

- Mantener el balance de cobertura boscosa.
- Incrementar la producción por hectárea de café de 5 quintales en el 2009, a 12 quintales en el 2016.
- Mejorar la calidad de vida de los residentes de la Cuenca.
- Establecer una cultura ambiental desde las actividades agropecuarias sostenibles.
- Reconvertir áreas que anteriormente estaban intervenidas.



[29] Algunas de las cuestiones obtenidas de los *focus group* deberán ser estudias en mayor detalle, pues escapan del objeto del PIEA en su formulación actual, o suponen modificar criterios técnicos.



Tabla 12. Hectáreas por modalidad (2009-2020)

Modalidad	Hectáreas por año												
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Conservación	185	405	50	0	0	30	30	0	0	0	20	20	**740**
Agroforestería	300	320	400	400	400	275	175	125	75	0	187	187	**2,844**
Silvopastoril	162	499	600	600	600	150	150	150	150	150	355	355	**3,921**
Comercial	0	609	111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**720**
Enriquecimiento matorrales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	75	**150**
Pagos por servicios ambientales	0	0	0	0	0	600	0	50	50	300	500	500	**2,000**
Total	**647**	**1,833**	**1,161**	**1,000**	**1,000**	**1,055**	**355**	**325**	**275**	**450**	**1,137**	**1,137**	**10,375**

Fuente: HIP - Autoridad del Canal de Panamá, 2020.

1.1.2.3 Educación y cultura ambiental

La estrategia de educación y cultura ambiental ha estado acompañada de múltiples programas y proyectos, que han ido evolucionando en el tiempo, todos con la finalidad de dar a conocer la problemática socioambiental de la Cuenca y las posibles soluciones que permitirían la conservación de los recursos naturales, con énfasis en los recursos hídricos como eje fundamental del Canal de Panamá. Algunos de los principales programas son:

- Guardianes de la Cuenca, liderado por la ACP, en conjunto con MiAmbiente y MEDUCA. Es una estrategia didáctica concentrada en fomentar una cultura ambiental en los centros educativos de la Cuenca, por medio de proyectos colaborativos entre las escuelas y la comunidad (gestión de desechos sólidos, calidad del agua, riesgo de inundaciones, entre otros).
- NUCA – Nuestro Canal y su Cuenca: Curso dirigido a estudiantes de 4to grado, en los que se comparten los conocimientos básicos del funcionamiento del Canal y la importancia de los recursos naturales para su sostenibilidad, fomentando una actitud solidaria y de respeto con el ambiente.
- Jornadas ambientales, ferias y eventos ambientales: Espacios de participación e intercambio entre docentes, estudiantes e instituciones.
- Educación ambiental no formal e informal: Son acciones dirigidas a jóvenes ambientalistas, organizaciones comunitarias y la población en general. Por ejemplo: El programa de Conservación Ambiental y Formación para el Trabajo, que capacita a la población en diversos oficios y disciplinas con una visión de sensibilidad hacia los problemas ambientales y prácticas sostenibles.
- EyCA: Programa de Educación y Cultura Ambiental, que nace de la evolución del programa NUCA, con una estructura abierta (escuelas y comunidad en general) que busca brindar oportunidades de interacción educativa, que contribuyan al proceso de construcción de una cultura ciudadana comprometida con el cuidado y conservación del ambiente.





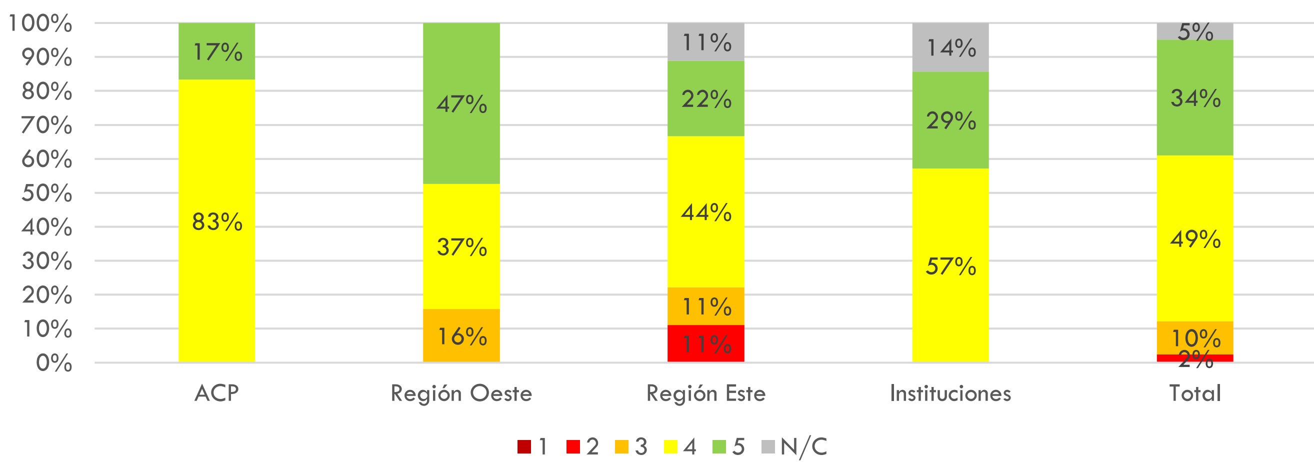

Según el informe "educar el presente para construir futuro"[30], para el año 2014, con todos estos programas se habían conseguido los siguientes logros:

- Más de 50 mil estudiantes de la Cuenca han participado directa o indirectamente en algún programa de educación ambiental en 10 años.
- 153 escuelas han sido beneficiadas con la entrega de materiales didácticos de corte ambiental o con otros programas de educación ambiental.
- Más de 4 mil jóvenes y adultos han sido capacitados en diferentes oficios y sensibilizados ambientalmente a través del programa de Conservación Ambiental y formación para el Trabajo.
- Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional.
- Planificación y ejecución de estrategias y acciones que redundan en la conservación del recurso hídrico y demás recursos naturales de la cuenca del Canal, y el mejoramiento de la calidad de vida de los miembros de la comunidad educativa.

En los *focus group*, se evaluaba la estrategia de educación y cultura ambiental de forma general con todos los programas y subprogramas derivados, destacando tal y como se observa en la siguiente figura que poseen una implementación muy exitosa con más del 80% de las votaciones de los encuestados en los puntajes más altos, 5 (34%) y 4 (49%) respectivamente.

Destaca negativamente la región este con el puntaje más bajo de implementación, donde el 22% de los encuestados le otorgan un puntaje medio-bajo (2 - 11% y 3 - 11%) y adicionalmente, un 11% no conocía estos programas. Una situación contraria se observa en la región oeste, donde casi un 50% de los participantes consideraron que su implementación había sido muy exitosa.


Figura 34. Grado de implementación de la estrategia ambiental según los actores institucionales y la comunidad[31]



Fuente: Equipo redactor del PIOTA, 2021

Las lecciones aprendidas derivadas de la implementación de estos programas son:

- Las estrategias deben estar conformadas por diversos programas encaminados hacia una misma meta, los cuales deberán ir evolucionando según las nuevas necesidades o requerimientos identificados.
- Se han ido incorporando otras acciones promovidas por la ACP y apoyadas por diversas instituciones, que sobrepasan los proyectos iniciales de educación ambiental en escuelas, pero que han fomentado la creación de una cultural ambiental en los habitantes de la Cuenca: senderos ambientales, escuelas ecológicas, planes de gestión de desechos, festivales, entre otros.

Algunos de los elementos de mejora de la estrategia de educación y cultura ambiental, obtenidos de los *focus groups*, y que favorecerían su implementación en las diferentes regiones son:

- Enfocarse en un único nivel educativo, disminuye los beneficiarios de los programas, por lo que se propone ampliar los grupos de atención a otros niveles educativos de primaria y premedia. Situación que actualmente se encuentra en modificación debido al programa EyCA.
- La estrategia está muy enfocada en temas educativos con MEDUCA, sin embargo, podría seguir evolucionando a actividades para adultos y mayores, enfocándolos a temas de educación ambiental aplicada a actividades económicas (practicas sostenibles), temas de la vida diaria (reciclaje y uso racional del agua), entre otros, los cuales podrían apoyarse en organizaciones comunitarias existentes como la red de jóvenes, CL, dirección de cultura de MiAmbiente y demás agrupaciones ambientalistas.
- Diversificar el tipo de actividades que permitan generar una cultura ambiental en toda la comunidad en general.

1.1.2.4 Estrategia participativa

En el apartado "1.1.1.3.2 Otras competencias", se comenta la estructura participativa de la CHCP, la cual a nivel comunitario se basa en los Concejos Consultivos (CC) de la Cuenca, como instancias de participación a nivel regional, y los Comités Locales (CL), como instancias de participación a nivel local para cada subcuenca.

En la siguiente figura se puede observar que la estrategia de participación ciudadana posee un elevado nivel de implementación, obteniendo un puntaje superior a 4 en el 66% de los votantes de cada focus group, logrando hasta un 90% en la región oeste.

[30] Educar el presente para construir futuro, El Faro – Revista informativa del Canal de Panamá, 2014.

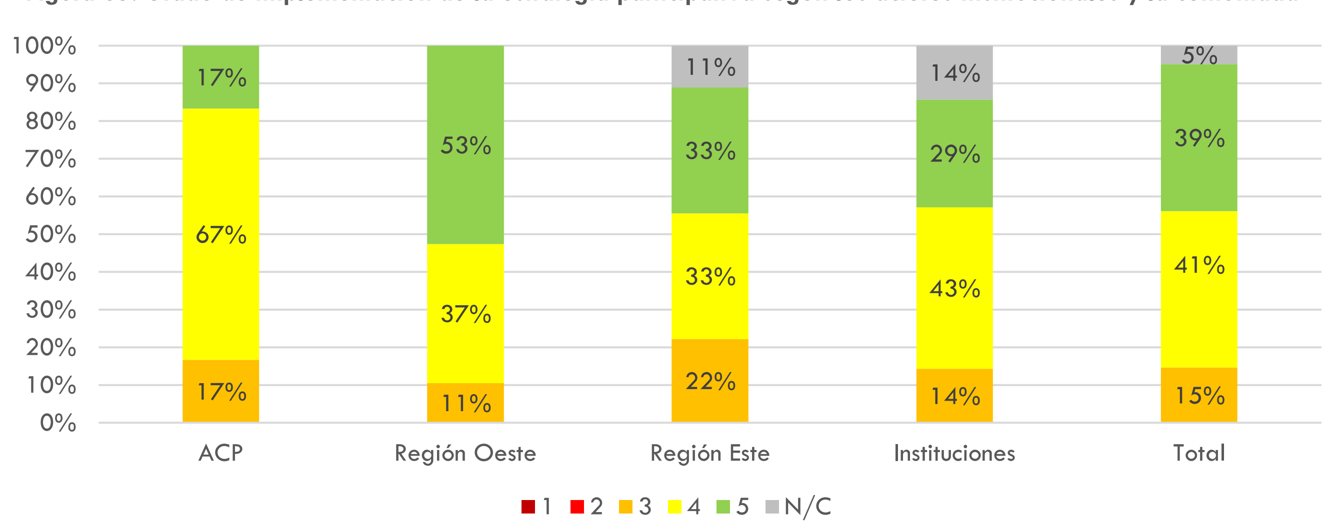
[31] En la encuesta realizada en cada focus group, se solicitó a los partipantes evaluar de 1 a 5 cada uno de los instrumentos objeto del debate; siendo 1 "poco exitoso y con poca aceptación de la sociedad", y 5 "muy exitosa y con gran aceptación de la población". En caso de desconocer el instrumento, se debía indicar "No Sabe" (NS).







Figura 35. Grado de implementación de la estrategia participativa según los actores institucionales y la comunidad[32]



Fuente: Equipo redactor del PIOTA, 2021

La ACP, como actor principal en el manejo de la CHCP, ha desarrollado un modelo de organización comunitario novedoso y muy efectivo, conformando una estrategia participativa de referencia para otros países. Su estructura a grandes rasgos permite la participación de todos los beneficiarios locales y ha generado los siguientes logros:

- Establecimiento de 28 Comités Locales (CL) y 6 Consejos Consultivos (CC), como órganos que facilitan la organización social.
- La población que forma parte de los CC y CL ha recibido capacitaciones para el desarrollo del liderazgo y habilidades comunicativas.
- Poder y conciencia ciudadana: la comunidad entiende lo que sucede en su territorio y participa como actor de toma de decisiones. El recurso humano de la Cuenca sigue creciendo, evolucionando y empoderándose.
- Se ha desarrollado un modelo que permite una interrelación de la comunidad con diferentes instituciones y entes gubernamentales. Los CL y CC participan constantemente en eventos corporativos y reuniones, lo que les ha permitido tener mayor credibilidad, reconocimiento y oportunidades para generar alianzas con otras instituciones.

De la implementación de esta plataforma participativa y de la evolución de los CC y CL se identifican las siguientes lecciones aprendidas:

- A medida que la comunidad se encuentre empoderada y apropiada de su territorio, la ejecución e implantación de los proyectos será más efectiva.
- La búsqueda de la participación comunitaria y la creación de alianzas con instituciones públicas y privadas tiene que ser dinámica. Se debe seguir trabajando en el empoderamiento de la comunidad, como factor clave para lograr el éxito de los proyectos.
- La evolución de la plataforma participativa comunitaria debe apuntar a plataformas de poder popular con autonomía y un alto grado de autogestión, donde las comunidades sustenten las estrategias que se desarrollen en su territorio y sean una instancia de consulta para todas las instituciones.

Sin embargo, a pesar de su alto grado de implementación se han identificado elementos de mejora, basados en la información obtenida de los *focus group*:

- Realizar planes estratégicos de divulgación y comunicación de los programas y proyectos que se están ejecutando en la Cuenca, mejoraría la trasmisión de información entre las instituciones y los CL y CC, así como entre estos últimos y la comunidad en general. Adecuadas herramientas de comunicación permitirían una continuidad en el intercambio de información, a pesar de los cambios de juntas directivas que puedan ocurrir en las instituciones y organizaciones.
- Fortalecer el liderazgo de los miembros de las plataformas participativas y la comunidad en general, por medio de talleres y capacitaciones recurrentes, así como el acceso a tecnologías.
- Mejorar la red interinstitucional para lograr conformar un equipo de trabajo más fortalecido.
- Incentivar la evolución y crecimiento de los CC y CL, no todos se encuentran en el mismo grado de desarrollo por lo que a algunos aún se les dificulta su participación.

1.1.2.5 Conclusiones generales

En general, los programas y estrategias evaluadas poseen un grado de implementación bueno en la CHCP, y su desarrollo ha generado las siguientes lecciones aprendidas generales y elementos de mejora:

- Los planes deben estar en constante evolución, reflejando los cambios sociales y territoriales de un ámbito tan diverso como el de la CHCP. Entender los patrones de desarrollo de cada comunidad y aplicar programas adaptados a cada región, garantiza una mayor efectividad e implantación de estos.
- La apropiación por parte de una institución promotora (en este caso la ACP) y la búsqueda de aliados interinstitucionales, es fundamental para la ejecución de proyectos.
- El empoderamiento de la comunidad es fundamental para lograr una adecuada apropiación de los proyectos, siendo esta la encargada de dar seguimiento y cuidado a largo plazo, construyendo así proyectos sostenibles.
- Potenciar los canales de divulgación de los proyectos y programas, para que todos los actores sociales e interinstitucionales estén informados de lo que se está desarrollando en la Cuenca y cómo podrían participar.
- Mejorar la concatenación e interrelación entre las instituciones, entendiendo que la Cuenca es un territorio estratégico de gran importancia para el país. En esta red interinstitucional se debe garantizar una máxima consonancia que permita que el trabajo individual de cada institución sea a favor del logro de metas estratégicas generales.
- Los programas con incentivos económicos muestran una mayor implementación y aceptación social, específicamente en comunidades rurales de actividades económicas de subsistencia.

[32] En la encuesta realizada en cada focus group, se solicitó a los partipantes evaluar de 1 a 5 cada uno de los instrumentos objeto del debate; siendo 1 “poco exitoso y con poca aceptación de la sociedad”, y 5 “muy exitosa y con gran aceptación de la población”. En caso de desconocer el instrumento, se debía indicar "No Sabe" (NS).






- El establecimiento de instrumentos de monitoreo y seguimiento, con una métrica compartida entre todos los actores involucrados de la Cuenca, permitiría conocer el grado de avance de los proyectos y metas, lo que a su vez orientaría la toma de decisión y acciones futuras, así como la priorización de inversiones.
- Cuando se realizan programas que abordan las necesidades principales de la población, y existe una institución promotora con disponibilidad de recursos y creadora de alianzas institucionales y comunitarias, se logran resultados factibles en la implantación de proyectos.
- La ACP como organismo ha ido evolucionando, dejando de ser una institución basada exclusivamente en el paso de buques y la operación del canal, y conformándose como una organización que se preocupa por el desarrollo de planes y proyectos de intervención del territorio y de mejora de la calidad de vida de la población que habita en la Cuenca.





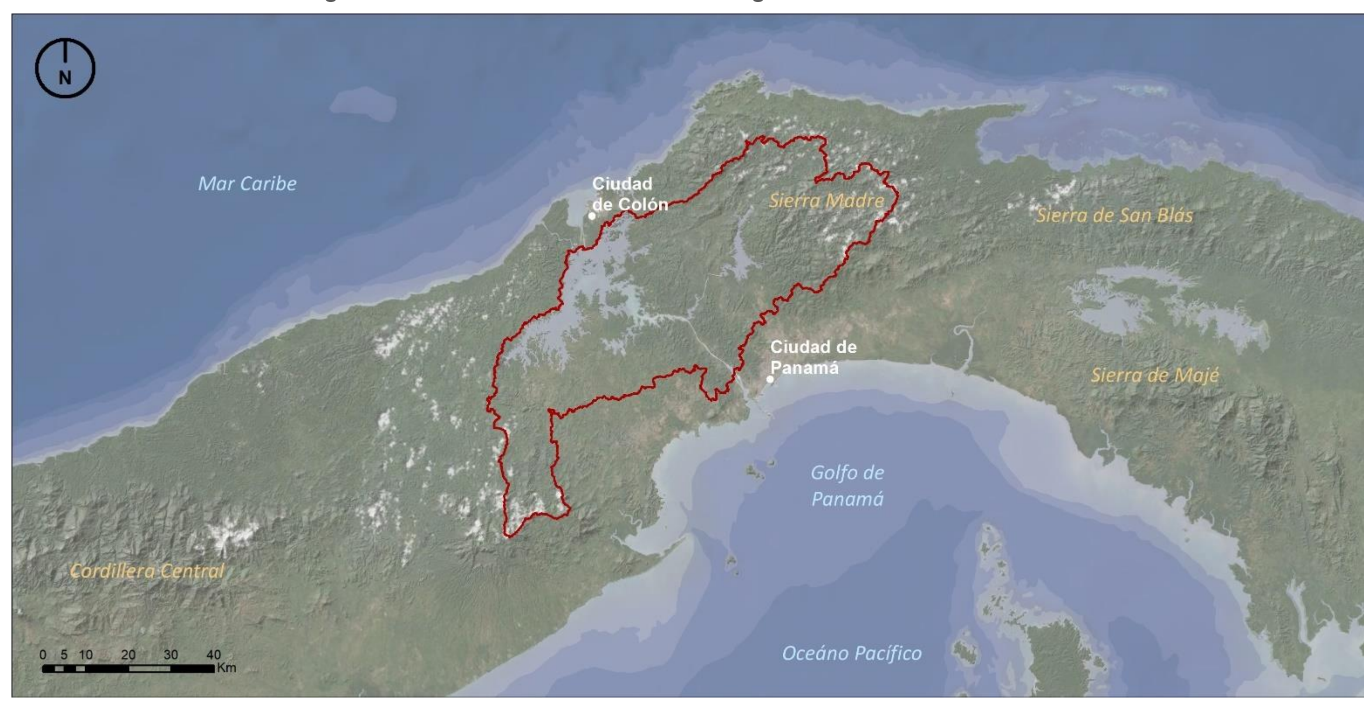


1.2 Diagnósticos sectoriales

1.2.1 Caracterización física y geomorfológica

La Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP) se localiza en la región centro-oriental del país, entre las latitudes 8°56' y los 9°30' norte y las longitudes 79°16' y los 80°4' oeste. El territorio se encuentra entre el Mar Caribe (a ~5 km al norte de la región más septentrional de la Cuenca) y por el Golfo de Panamá al sur en el Océano Pacífico; fisiográficamente, la Cuenca está delimitada, por la Sierra Maestra y la región occidental de la Cordillera de San Blas ambas al Este y, por el tramo oriental de la Sierra de Tabasará al oeste.

Figura 36. Ubicación de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá



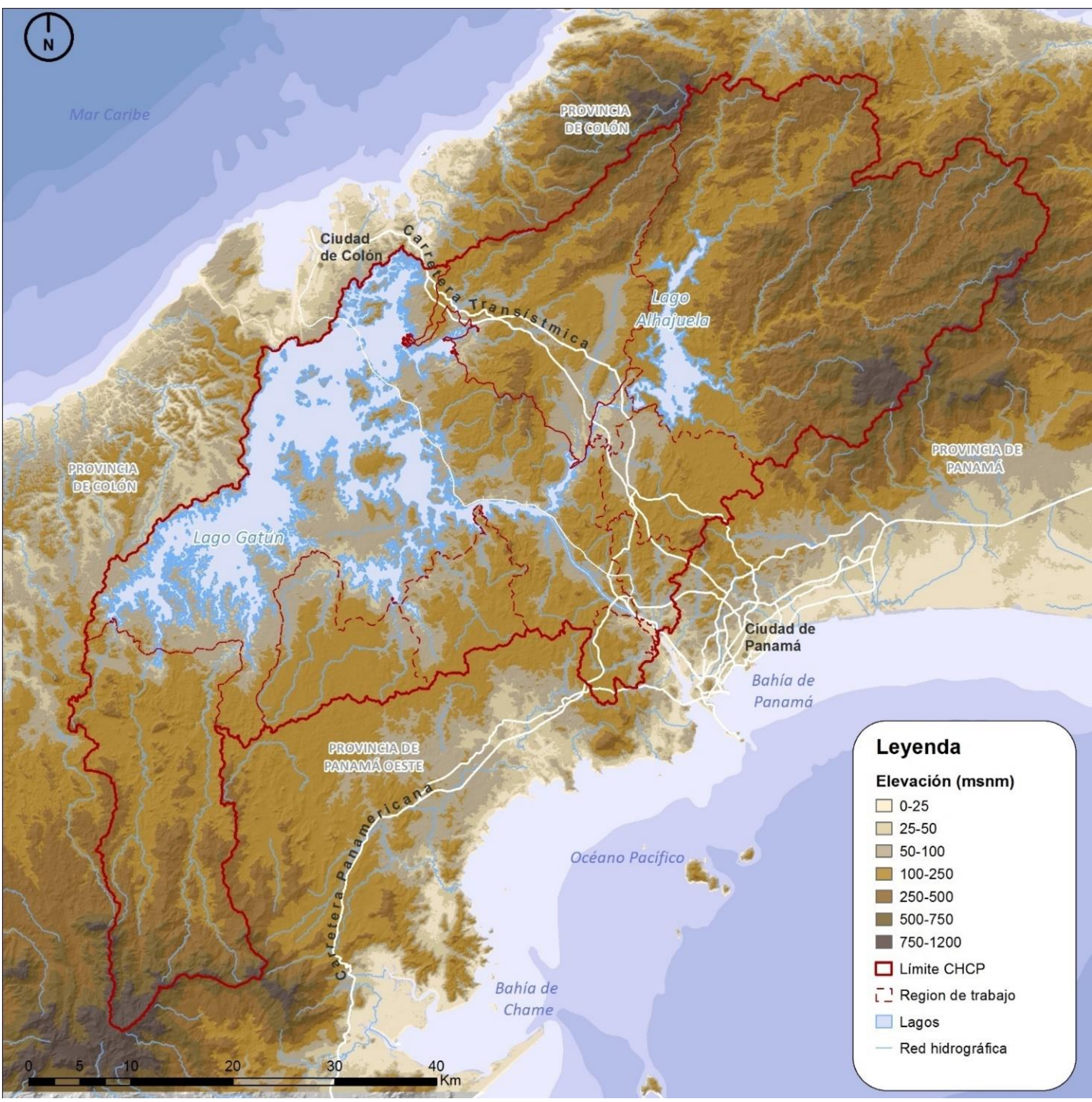
Fuente: Equipo redactor PIOTA (2020)

La topografía de la CHCP se caracteriza por colinas de hasta 1,106 msnm, laderas inclinadas con pendientes entre 12 a 50% (7-27° de inclinación) y casi 40% de su superficie está compuesta por planicies y ondulaciones bajas.

Las elevaciones máximas dentro de la Cuenca que conforman el parteaguas son: hacia sus límites noreste y suroeste estas son colinas, lomeríos y montañas con laderas pronunciadas está compuesto por un área montañosa de cuatro cerros (Jefe -1,007 msnm-, Brewster -899 msnm-, Santo Domingo -792 msnm- y Bruja -979 msnm-), abarca la porción este de las provincias de Colón y Panamá, así como el borde occidental de la Comarca Guna Yala. Aquí se encuentra el inicio de la Cordillera de San Blas que pertenece a la extensa cordillera montañosa denominada Arco Oriental del norte, en las partes altas de las cuencas nacen los ríos Boquerón, Pequení, Gatún, Río Chagres, Piedras y Cascadas; todos en forman parte de la subcuenca Chagres-Alhajuela.

Al suroeste de la Cuenca en los límites de la Provincia de Panamá Oeste y la Provincia de Coclé, se ubica el cerro María en Chame con una elevación máxima de 1,106 msnm donde inician las subcuencas Río Trinidad y Río Cirí Grande con fuertes inclinaciones y cimas muy escarpadas que llegan a más de 70° de pendiente, producto de numerosos domos volcánicos como las Tres Marías al sur del límite de la Cuenca, otros de importancia son los cerros Gaital, Pajita y Caracoral. Al oriente se encuentra la Sierra de Tabasará que forma parte de la Cordillera Central de Panamá, la cual es la más grande del país y se extiende en dirección Este desde Costa Rica hasta casi la mitad del Istmo de Panamá (figura siguiente).

Figura 37. Mapa topográfico de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá



Fuente: Equipo redactor PIOTA, obtenido a partir del modelo digital de elevación PALSAR con resolución de 12.5 m. (2020)

El territorio central de la Cuenca se caracteriza por la presencia de llanuras aluviales de 25 a 250 msnm con moderada inclinación que bordean el embalse Gatún y la zona oeste del embalse Alhajuela; esta área forma parte de la región del Lago Gatún con una superficie que abarca casi dos tercios del territorio de la CHCP. Las llanuras litorales presentan pendientes suaves a moderadas (menores a 7°) al norte de la Cuenca se encuentra Colón y en el sur La Chorrera, Pacora y Panamá.







Tabla 13. Rangos utilizados para la clasificación del relieve de acuerdo con su pendiente[33]

Clasificación	Clase	Rango (%)	Media	Área (km²)	Proporción cuenca (%)
Plano	Planicies	0 a 2.8	0.2	430.7	12.5
Ligeramente inclinado	Planicies	3 a 6.3	4.7	357.0	10.4
Moderadamente inclinado	Ondulado	7.1 a 12	9.2	559.2	16.3
Inclinado	Colinado y lomerío	12.1 a 24.9	18.0	1053.3	30.7
Fuertemente inclinado	Colinado	25 a 49.9	34.4	884.8	25.8
Escarpado	Lomerío	50 a 74.9	58.2	133.8	3.9
Muy escarpado	Montañoso	Mayor a 75	89.2	16.3	0.5

Fuente: Equipo redactor PIOTA (2020)

Para la caracterización del relieve se utilizó como base el modelo digital de elevación de imágenes satelitales ALOS PALSAR con15 m de resolución. Para la elevación en porcentaje, el rango es de 0% para una superficie plana, 100% para una superficie de 45°, se obtuvieron siete categorías de clasificación de relieve. Se calculó el área comprendida por clase dentro de la cuenca. Tanto los parámetros como los resultados obtenidos se muestran en las tablas presentadas en esta sección.

1.2.1.1 Geología

A nivel tectónico, la región de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, junto con el resto del territorio panameño, se localiza sobre la microplaca de Panamá que es una región sísmica muy activa por la incidencia de las placas del Caribe, Cocos y Nazca. Localmente, la región constituye una cuenca sedimentaria bien definida que se distribuye desde el Pacífico hasta el Caribe, a través del Istmo, configurando una serie de cuencas delgadas y alargadas interconectadas. La Cuenca se configuró a través del fallamiento de los bloques tectónicos de Choroteca y Chocó[34].

Respecto a las formaciones geológicas dominantes son de tipo sedimentarias e ígneas, dentro de la Cuenca, aún existen dudas respecto a su definición, ya que muchas localidades se encuentran cubiertas por agua. En el caso de las rocas sedimentarias, estas se distribuyen principalmente en las regiones externas de la cuenca cercanas al Pacífico y Caribe; mientras que las rocas ígneas se localizan en las regiones centrales de la Cuenca (tabla siguiente).

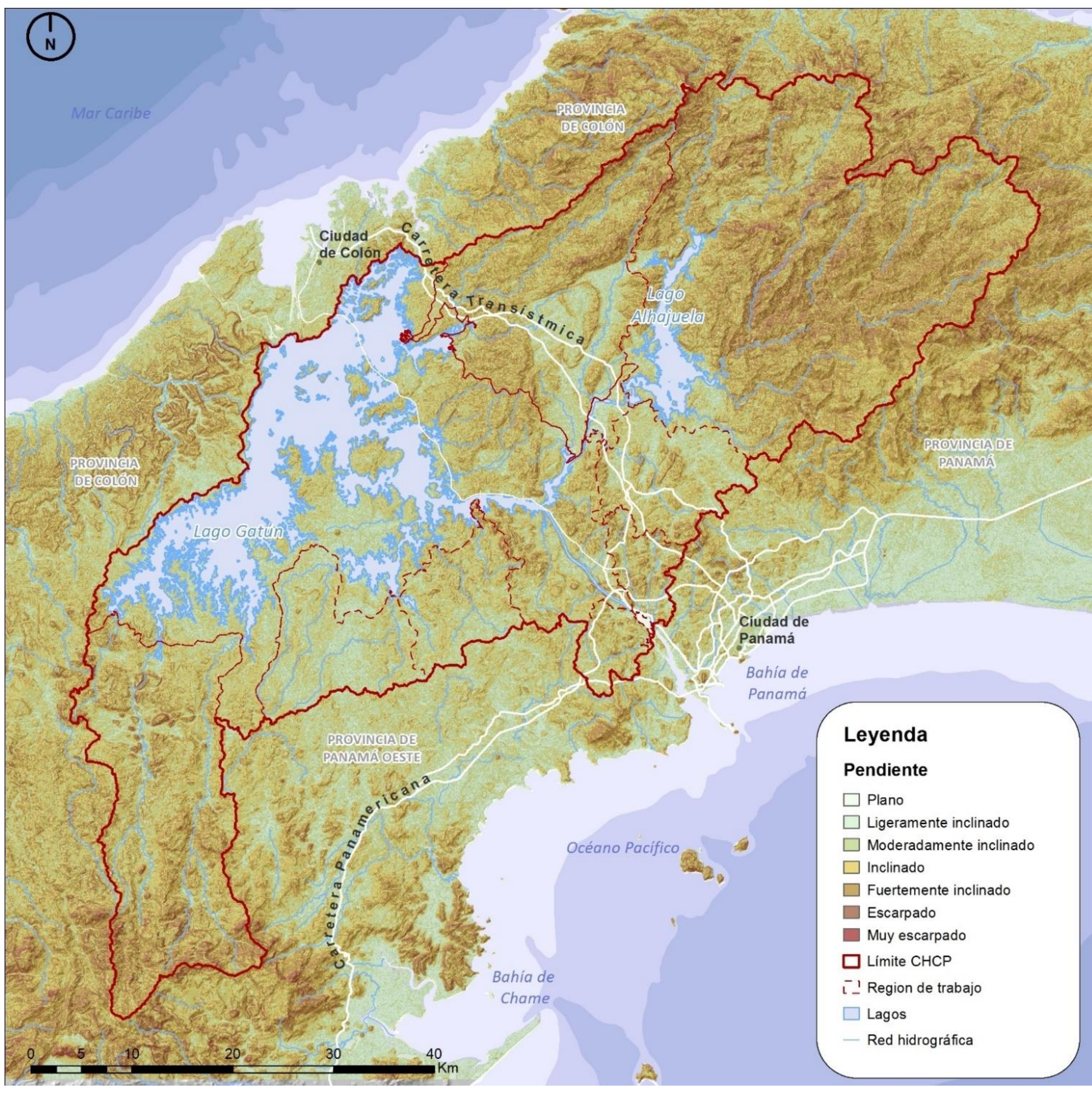
1.2.1.1.1 Rocas ígneas plutónicas (intrusivas)

Con un porcentaje del 14% representan el tipo menos abundante dentro de la CHCP. Dentro de las rocas más antiguas se localizan rocas intrusivas pertenecientes al Cretácico, de las formaciones Playa de Venado, Mamoní y Br. de Cauango; las cuales forman parte del Grupo Colón. Estas rocas se describen de composición intermedia a máfica y ultramáfica como sienita, diorita, gabro y monzonita; así como rocas más félsicas como cuarzodiorita y granodiorita. Afloramientos de estas rocas se localizan en la región montañosa del noreste de la Cuenca, al norte del distrito de Panamá y el sureste de Santa Isabel. Su distribución abarca las subcuencas de Indio Este; el sur, oeste y una pequeña porción al norte de Chagres; y la región oriental de Madden Local.

1.2.1.1.2 Rocas ígneas volcánicas (extrusivas)

Las rocas volcánicas constituyen el segundo grupo más abundante dentro de la Cuenca (37 %), rocas del Cretácico, las más antiguas y, están representadas por el Grupo Playa Venado; el cual está representado por rocas basálticas y basaltos almohadillados de la formación con el mismo nombre. Las rocas de la Formación Playa Venado afloran principalmente al sureste de la cuenca, en la región central de la subcuenca de Chagres y en un pequeño afloramiento en el centro de la Cuenca, al sur del embalse Gatún. Estas rocas representan el segundo conjunto de rocas volcánicas más abundantes dentro de la Cuenca, abarcando un porcentaje de 7.5%.


Figura 38. Mapa de clasificación de relieve de acuerdo con su pendiente de la CHCP



Fuente: Equipo redactor PIOTA (2020)

Al norte y suroeste de la Cuenca se localizan rocas volcánicas del Terciario y Cuaternario, con edades desde el Oligoceno hasta el Pleistoceno. Dentro de las rocas del Terciario, estas corresponden a los grupos Majé, Panamá, Cañazas, La Yeguada, las cuales engloban formaciones de Complejo Majé, Las Cascadas, Cucaracha, Pedro Miguel, Tucué, Playa Colorada y C. El Encanto. Además de estos grupos, se presentan otras dos formaciones del Mioceno-

---

[33] En la tabla se indica también su respectiva área y porcentaje dentro del área regional (incluyendo la Cuenca y alrededores).

[34] URS Holdings, Inc., 2007, "Proyecto ampliación del Canal de Panamá" Estudio de Impacto Ambiental de Categoría III.







Cuaternario, las cuales no se han clasificado dentro de ningún grupo y corresponden a la Formación El Valle, Cerro Viejo y C. Picacho. Dentro de las rocas volcánicas, la Formación Tucué (Mioceno), compuestas por andesitas y basaltos, es la formación geológica más extendida dentro de la Cuenca, representando casi el 24% de la superficie cubierta por rocas. Su distribución abarca prácticamente toda la superficie de las subcuencas de Trinidad y Cirí Grande, así como gran parte del área septentrional de la subcuenca Gatún sur. Esta formación se extiende al suroeste fuera de la cuenca hacia la región de la Sierra de Tabasará, donde se localizan vestigios de calderas volcánicas erosionadas y otras rocas volcánicas más recientes, de la Fm. El Valle.

Tabla 14. Formaciones geológicas en el área de la Cuenca Hidrográfica de Panamá y alrededores

ROCAS SEDIMENTARIAS			
PERIODO	GRUPO	FORMACIÓN	SÍMBOLO
CUATERNARIO	Aguadulce	Las Lajas	QR-Ala
		Río Hato	QR-Aha
TERCIARIO		Chagres	TPL-Ch
	Gatún	Gatún	TM-GA
	La Boca	La Boca	TM-LB
		Alajuela	TM-LBa
		Culebra	TM-CU
		Topaliza	TOM-TZ
	Caimito	Caimito	TO-CAI
		Caraba	TO-CAlca
	Panamá	Panamá (marina)	TO-PA
		Bohio	TO-PAb
		Bas Obispo	TO-PAbo
		Gatuncillo	TE-G
	Chiguirí	Chiguirí	TPA-CHI
		Punta Matanza	TPA-CHImz
CRETÁCICO	Changuinola	Ocú	K-CHAo
	Paraguito	Paraguito	K-PAR
		Tiurtí	K-PARt
		Cuango	K-CG

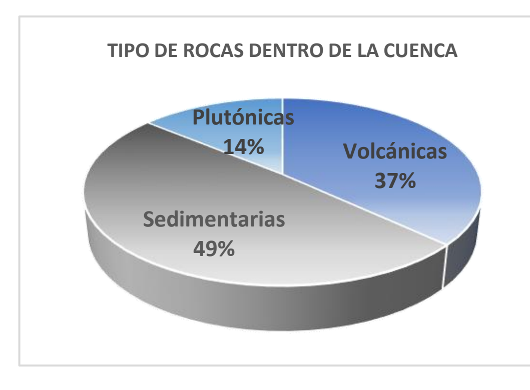
ROCAS ÍGNEAS (VOLCÁNICAS)			
PERIODO	GRUPO	FORMACIÓN	SÍMBOLO
CUATERNARIO		C. Picacho	QPS-P
TERCIARIO		Cerro Viejo	PI/PS-Cv
		El Valle	TMPL-VA
	La Yeguada	C. El Encanto	TM-Yen
		Playa Colorada	TM-PC
	Cañazas	Tucué	TM-CATu
	Panamá	Pedro Miguel	TM-PM
		Cucaracha	TM-C
		Las Cascadas	TM-CAS
	Majé	Complejo Majé	TO-MA
CUATERNARIO	Playa Venado	Playa Venado	K-VE

ROCAS ÍGNEAS (PLUTÓNICAS)			
PERIODO	GRUPO	FORMACIÓN	SÍMBOLO
CRETÁCICO	Colón	Br. de Cuango	K-COcg
		Mamoní	K-COma

Fuente: Atlas ambiental de la República de Panamá, 2010

Tabla 15. Tipos de rocas dentro de la Cuenca

Tipo de roca	Formación	Área (km²)	% área
V	Tucué	713.4	23.7
S	Ocú	657.8	21.9
P	Mamoní	410.4	13.6
S	Caimito	298.7	9.9
V	Playa Venado	226.2	7.5
S	Gatuncillo	188.6	6.3
S	Panamá (marina)	133.6	4.4
V	Las Cascadas	68.5	2.3
V, S, P	Otras	313.1	10.4



Fuente: Equipo redactor PIOTA (2020)

1.2.1.1.3 Rocas sedimentarias

Dentro de las rocas sedimentarias se presentan edades desde el Cretácico Superior hasta el Cuaternario, representando el tipo de roca más abundante dentro de la Cuenca con un 49%. Dentro de las formaciones Cretácicas se encuentran la Fm. Tiurtí, Paraguito, Ocú y Cuango, perteneciendo las primeras tres a los grupos Paraguito y Changuinola. Las calizas y tobas de la Fm. Ocú son las segundas más distribuidas dentro de la cuenca (abarcando casi el 22% del área cubierta por rocas). Los afloramientos de la Fm. Ocú recubren toda la superficie de las subcuencas de Gatún, Boquerón y la mayor parte de Pequení, así como el norte de la subcuenca de Chagres y el noroeste de Gatún Norte. Regionalmente estas rocas se distribuyen a lo largo del este de la Provincia de Colón, aflorando desde las zonas costeras hasta la región montañosa de la Sierra Maestra.

1.2.1.2 Clima

De acuerdo con la clasificación del clima de Alberto McKay (2000), la región de la CHCP está compuesta por 3 tipos de climas:

1.2.1.2.1 Clima subecuatorial con estación seca

Este clima se extiende a lo largo de toda la vertiente del Pacífico hasta la región nororiental de Panamá. Dentro de la CHCP se presenta al norte de los distritos de La Chorrera, Arraiján y Panamá; al sureste de Chagres; y la porción centro-sur de Colón. Representa el clima de mayor distribución tanto en la Cuenca como en el país. Se caracteriza por una estación seca corta muy marcada (clima tropical húmedo-clima tropical de sabana) de 3 a 4 meses de duración[35]. Las temperaturas promedio anuales oscilan de acuerdo con la elevación entre los 26.5 y los 27.5°C para las tierras bajas (<20 msnm), disminuyendo hasta mínimos de alrededor de los 20°C en las regiones de mayor altitud (~ 1,000 msnm) en la vertiente del Pacífico y en las regiones montañosas de Panamá, San Blas y Darién. Dentro de esta región climática se presentan precipitaciones de entre 2,5000 a 3,500 mm, con niveles más elevados en las zonas montañosas como ocurre al sur del Parque Nacional de Chagres, en la Sierra de San Blas, donde se registran precipitaciones de hasta 3,521 mm[36] (estación meteorológica Cerro Jefe).

1.2.1.2.2 Clima Tropical con estación seca prolongada

Es un clima propio de la región del Pacífico, particularmente de la zona central-sur de Panamá, incluyendo la región sur del distrito de Panamá (conteniendo las ciudades de Panamá y San Miguelito), y el centro-sur de Arraiján y La Chorrera. Se caracteriza temperaturas cálidas con baja precipitación, además de una marcada estación seca y fuertes vientos, por lo que es un clima tropical de sabana. En la CHCP, se extiende a lo largo casi toda la región de Cirí Grande, Trinidad y Ciricito, excepto por el área del Parque Nacional Altos de Campana; la zona norte de la región del Lago Gatún, el sur del Corredor Transístmico de Colón, así como el centro-sur de la región de Chagres Alhajuela. Así mismo, incluye las regiones naturales de Altos de Campana, Bahía de Chame y Bosque de Arraiján al este del Canal; así como del Parque Nacional Camino de Cruces, y Tapagra, al oeste.

1.2.1.2.3 Clima tropical oceánico con estación seca corta

Es el clima típico de la región del Caribe, se distribuye al noreste de la CHCP, en el sector norte del Parque Nacional de Chagres y el Área Natural de Parque San Lorenzo. Presenta una estación con alta precipitación anual, pero con una estación seca corta y poco acentuada, cuya duración es de entre cuatro y diez semanas, por lo que es un clima tropical muy húmedo. Las temperaturas medias anuales varían entre los 25.5°C hacia el interior del continente y los 26.5°C en las costas. Así mismo, la precipitación es abundante (desde 3,000 mm), mientras que, durante la estación seca las precipitaciones varían entre los 40 y 90 mm[37]. Hidrológicamente, esta región climática comprende la región ocupada por la subcuenca de Gatún; casi todo el territorio de las subcuencas de Boquerón y Pequení; la porción

[35] ANAM, USAID, 2005, The Nature Conservancy, Plan de manejo del Parque Nacional de Chagres, documento técnico, Panamá.
[36] Acosta Lozano, C., 2013, "Análisis geográfico-ambiental de la zona central del Parque Nacional Camino de Cruces para incluir una propuesta de zonificación en el plan de manejo", Tesis de maestría, Universidad de Panamá, 127 p.
[37] URS Holdings, Inc.-PNUD, ACP, 2017, "Informe de línea de base ambiental de la cuenca del río Indio".

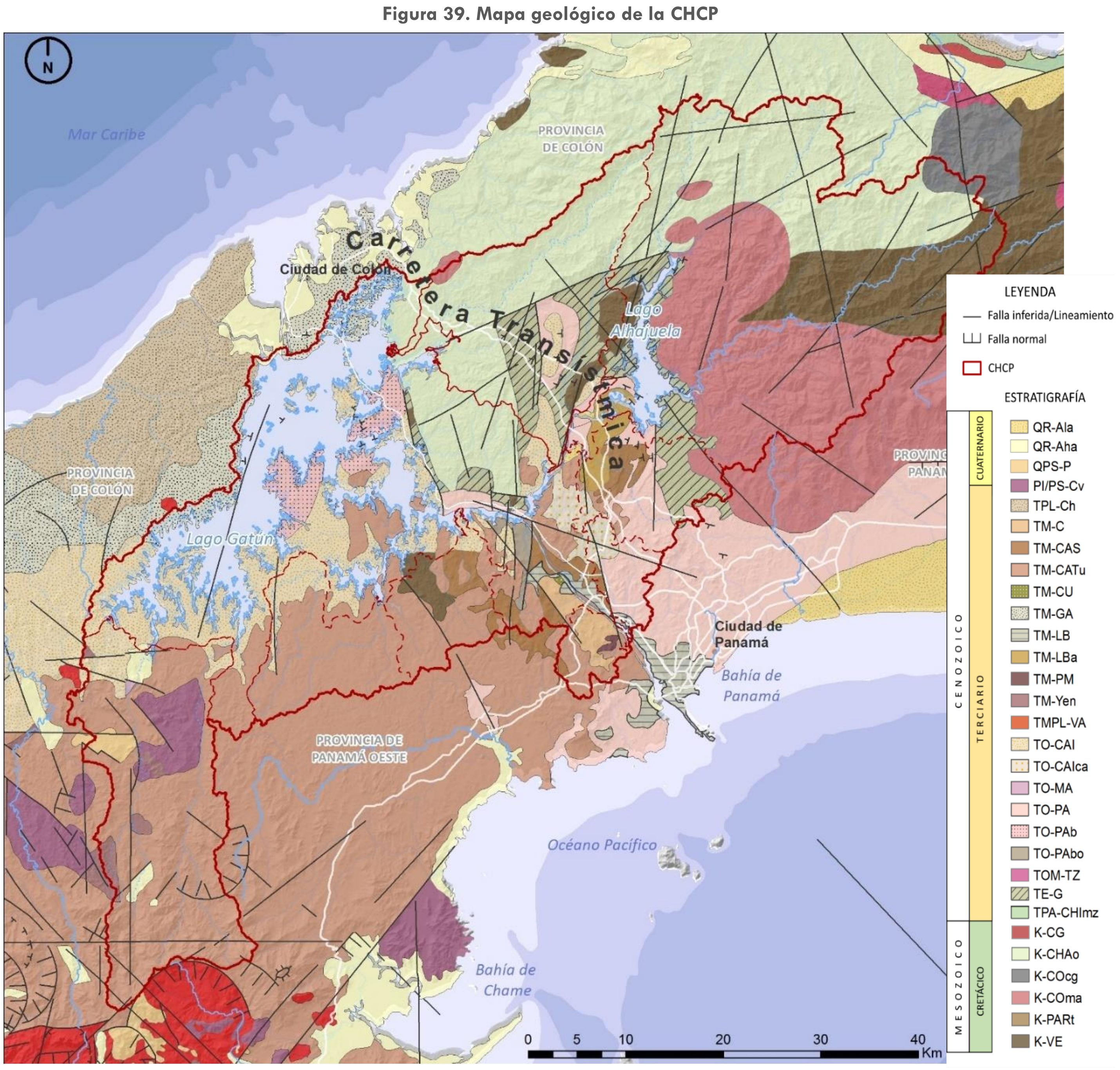






norte de la subcuenca de Chagres; y una pequeña porción al norte de la subcuenca de Gatún norte, en la periferia de la ciudad de Gatún.

Figura 39. Mapa geológico de la CHCP



Fuente: ACP, Equipo redactor PIOTA (2020)

Figura 40. Mapa de clasificación de clima de la CHCP

Fuente: Alberto McKay (2000)






1.2.1.3 Paisajes físico-naturales

La situación geográfica del territorio de Panamá, ubicado entre dos regiones continentales y dos océanos, convierte esta región en un área de gran biodiversidad de América; donde el 34% del territorio nacional está protegido, destacando la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá como un "sistema integrado para la protección y gestión de una selección de recursos que son muestras del patrimonio natural nacional"[38].

1.2.1.3.1 Áreas verdes

Dentro de los rasgos naturales más notorios de la Cuenca se encuentra su extensa cobertura vegetal con el 60% de la superficie total CHCP, del cual solo el 3% es vegetación arbustiva y herbácea, el 40% restante de esa cobertura vegetal lo componen ocho Áreas Protegidas (AP) existentes en la CHCP, las cuales son: los parques nacionales Soberanía, Chagres, Camino de Cruces y Altos de Campana, el monumento natural Barro Colorado, la reserva recreativa Lago Gatún y el bosque protectos San Lorenzo (más adelante se analizan con mayor detalle).

Como se observa en el mapa de paisajes físico-naturales de esta sección, la superficie natural protegida de mayor extensión se ubica al noreste, que incluye el Parque Nacional Chagres con una pequeña porción del Parque Nacional Portobelo; se caracteriza por presentar una extensa cobertura forestal de bosque maduro con una geomorfología dominada por cerros y valles intermontanos con pendientes que van de inclinadas a muy escarpadas; así como cerros, colinas, lomeríos y valles intermedios hacia las partes bajas, con algunas áreas de llanuras y ondulaciones de relieves bajos y poco inclinados en la región del Lago Alhajuela. La región noreste es el área más elevada con un máximo de 1,007 msnm (Cerro Jefe) dentro del área occidental de la Sierra de San Blas.

Otro paisaje natural que resalta son los macizos de vegetación al margen del Canal de Panamá conformados por los Parques Nacionales Soberanía y Camino de Cruces al este, y el Bosque de Arraiján[39] al oeste. Este cinturón verde se caracteriza por la presencia de bosque maduro y bosque secundario, aunque también fragmentos de pastizales y áreas perturbadas. Sus topoformas dominantes son colinas y lomeríos con elevaciones de hasta 250 msnm, con pendientes moderadas a conspicuas, así como algunas planicies y ciénagas con pendientes muy suaves hacia los márgenes del embalse Gatún y la parte baja de las riberas.

En la región central de la Cuenca, sobre la rama sudoriental del Embalse Gatún se encuentra el Monumento Natural Barro Colorado con 60% de espejo de agua[40]; en su interior se ubica a 200 m de tierra firma la Isla Barro Colorado; durante la temporada seca, sobresalen pequeñas islas al bajar el nivel del embalse Gatún. La Isla Barro Colorado presenta bosques secundarios que coronan cerros bajos y algunos lomeríos de pendientes bajas a moderadas cuyas elevaciones máximas alcanzan los 200 msnm.

1.2.1.3.2 Cultivos

La presencia de áreas de cultivo configura otro de los rasgos distintivo en la CHCP, principalmente sembradíos de maíz, café y piña, cuya producción se basa mayormente en un modelo de subsistencia (establecidos bajo el sistema de corte y quema), aunque existen algunas regiones de cultivos intensivo de piña y sandía en la región oeste de la CHCP[41]. La problemática asociada al modelo de agricultura de subsistencia es "*la labranza continua, la falta de rotación de los cultivos y la consecuente degradación de los suelos*" … "*rendimientos decrecientes, que obligan a poner la tierra en descanso y buscar nuevas tierras, lo cual genera conflicto con el proceso de acaparamiento existente, las restricciones en las áreas protegidas y conlleva al agotamiento de tierras*"[42]. Dichos factores, aunados a la subdivisión parcelaria por el crecimiento de las familias, provoca un modelo de subsistencia menos viable dentro de la Cuenca, teniendo campesinos en pobreza y sin tierras, obligados a trabajar como jornaleros agrícolas o a emigrar a las regiones urbanas.

Las regiones de cultivo se concentran principalmente en tres regiones, las dos primeras al oeste del Canal y la última al este del mismo:

1. Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado: al sur del Embalse Gatún en las llanuras aluviales y valles intermedios circulados por los ríos Los Hules, Tinajones o Caño Quebrado y el río Zaino;
2. Cirí Grande, Trinidad y Ciricito: al suroeste de la Cuenca en las serranías finales de la Sierra de Tabasará, donde se cultiva entre los valles intermontanos y una importante red hidrográfica compuesta por los ríos Trinidad, Cacao, Cirí y Ciricito.
3. En las inmediaciones del Embalse Alhajuela se ubican áreas de cultivo de menor dimensión, hacia la región montañosa del Parque Nacional de Chagres, en la desembocadura de los ríos Pequení y Boquerón, como en las llanuras aluviales al suroeste del embalse.

También existen áreas extensas dedicadas a pastizales que soportan las actividades pecuarias. Estas actividades se concentran principalmente al oeste de la Cuenca, en la Región del Lago Gatún, en el área montañosa y cerros intermedios al suroeste de la Cuenca en la región de Cirí Grande, Trinidad, Ciricito y al sur de la región Lago Gatún, en los valles de la región de Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado.

1.2.1.3.3 Corredores urbanos y rurales

El Corredor Transístmico, se extiende en dirección noroeste, desde la ciudad de Panamá hasta Colón, representa la mayor concentración de lugares poblados dentro de la CHCP (se describe con más detalle en la sección 1.2.1.4.2). Dentro de la CHCP y en la provincia de Panamá, los principales lugares poblados localizados dentro de este Corredor están representados por Alcalde Díaz, La Cabima y San Vicente, mismos que se asientan sobre las colinas y lomeríos de la región de Chilibre-Chilibrillo; así como los lugares poblados de Villa Unida y Gatuncillo, ubicados en las llanuras aluviales y colinas bajas de la parte central de la Cuenca. En la zona del Corredor que corresponde a la provincia de Colón, la concentración de la población es menor, siendo el lugar poblado de Buena Vista el que presenta mayor número de habitantes.

De acuerdo con el mapa de los paisajes físico-naturales representados en esta sección, se pueden identificar otros corredores que aglutinan otros lugares poblados que, en general, poseen un carácter rural:

1. Valles intermedios del río Pequení y Boquerón, localizada en la desembocadura de estos ríos en el embalse Alhajuela, gran parte de estos asentamientos se localiza dentro del Parque Nacional de Chagres;
2. Parte baja de los ríos Gatún y Gatuncillo, localizados en valles intermedios y llanuras aluviales, a pocos kilómetros de la Transístmica (~5-10 km);
3. Asentamientos rurales de la región de Cirí Grande, Trinidad y Ciricito, que se localizan a lo largo de valles intermontanos asociados a los ríos Ciricito, Cirí, Cacao, Trinidad y Cirí Grande;
4. Corredor rural del río Zaino-Caño Quebrado, dentro de la región de Hules, Tinajones y Caño Quebrado, concentra lugares poblados de vocación agrícola cuya mayor población está representada por Mendoza y Cerro Cama.

1.2.1.3.4 Embalses

Destaca también la presencia de extensos embalses artificiales como Gatún, Alhajuela y Miraflores, que son primordiales para el funcionamiento del Canal de Panamá, ya que regulan el escurrimiento y permiten la operación

---

[38] Lenell, A., 2012, "Reorganización del Parque Nacional Camino de Cruces: biodiversidad y desarrollo capital", Humanitates, Revista del Doctorado en Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad de Panamá, N°.1.
[39] En la Ley N°. 21, de 2 de julio de 1997, se menciona este ámbito como un "bosque de protección", con la categoría de "área silvestre protegida" y, específicamente, destinado al "esparcimiento y mejoramiento de la calidad de vida de los residentes de Arraiján".
[40] CICH, 2007, "Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica de Panamá".
[41] CICH, 2007, "Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica de Panamá".
[42] Autoridad del Canal de Panamá, 2010, "Caracterización Socio Demográfica y Económica de la Cuenca", Informe final, Panamá

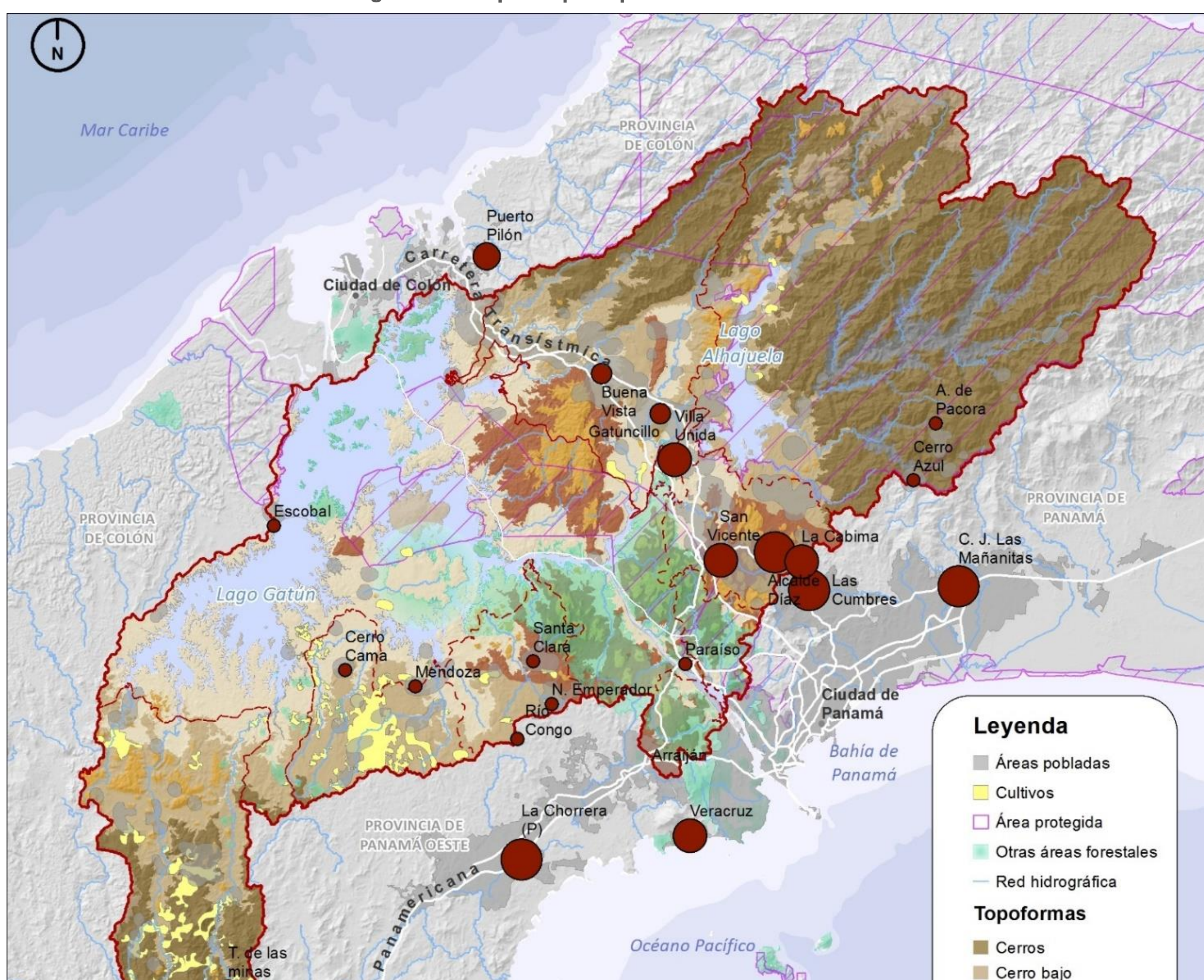






de sus esclusas, distribuyendo el caudal de la Cuenca entre las vertientes del Caribe y Pacífico; esto depende del abastecimiento del recurso hídrico de acuerdo con el orden lógico del manejo de los usos de agua vinculado al consumo humano de las ciudades aledañas[43], la generación de energía y los requerimientos de agua para los esclusajes. Así mismo, dentro de los embalses se permite la actividad pesquera de especies útiles, las cuales se dividen en: subsistencia (50%), deportiva (30%) y comercial (20%)[44].

Figura 41. Mapa de paisajes físico-naturales de la CHCP



Fuente: ACP, MiAmbiente, Equipo redactor PIOTA (2020)

Embalse Gatún

El embalse Gatún representa uno de los rasgos físicos más predominantes dentro de la CHCP, tiene una superficie de 459 km^2 con casi el 13% de la superficie total de la Cuenca; es un embalse artificial de agua dulce más grande del mundo, lo alimentan las aguas del río Chagres desde 1912 con tres ríos tributarios: Cirí Grande, Gatún y Trinidad (todos con control de flujos por la Represa de Madden). Tiene un área de drenaje de 2,312 km^2 (68.14% del total de la Cuenca Hidrográfica) compuesta de rocas sedimentarias (areniscas, lutitas, tobas y calizas) y volcánicas (en la parte sur). Así mismo, el nivel del agua tiene una altura promedio de 26 m PLD. Abarca las provincias de Colón, La Chorrera y Arraiján.

La actividad pesquera se presenta en al menos 25 comunidades como, por ejemplo: Lagarterita, Lagartera, Arenosa y La Laguna dentro del distrito de Colón; y Los Cedros, Caña Brava, Campo Alegre, Río Gatún y Nueva Providencia, dentro del distrito La Chorrera, entre otros. De igual forma, la pesca deportiva es otra actividad que se realiza en las comunidades de Arenosa, la Represa y la Chorrera, en la provincia de Panamá. Por otro lado, la acuicultura se localiza en la localidad de Lagarterita mediante el cultivo de Tilapia[45].

Embalse Alhajuela

El embalse Alhajuela (originalmente llamado Madden) se encuentra al este de la CHCP. Es un embalse de agua dulce con una extensión de 48.6 km^2, en los corregimientos de Chilibre, distrito de Panamá, y San Juan y Salamanca en el distrito de Colón. Se formó a con el represamiento del curso medio del río Chagres desde 1935 y tiene un área de drenaje de 1,026 km^2 con una altura promedio de 70.89 m PLD. Se alimenta de ríos tributarios del Chagres, Pequení y Boquerón; y recibe aporte de otras 10 fuentes menores entre ríos y quebradas[46]. La subcuenca hidrográfica del río Chagres está conformada de rocas basálticas y andesíticas con la mayor cobertura vegetal, así como la más húmeda.

En los alrededores del embalse se localizan varias comunidades pesqueras en el corregimiento de Chilibre, provincia de Panamá, como son las localidades de San Juan Pequení, Quebrada Ancha, Quebrada Peña Blanca, San Vicente, Comunidad Emberá, Calzada Larga, entre otras. Se localiza también la Estación Acuícola Lago Gatún destinada a la investigación y reproducción de especies como la tilapia, camarón de río y carpa; además de 21 desembarcaderos como parte de la infraestructura pesquera.

[43] CICH, 2007, "Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica de Panamá".
[44] PREPAC-OIRSA-OSPESCA, 2005, Reservorios, Embalses y Lagunas de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, Inventario de Cuerpos de Agua Continentales de la República de Panamá con énfasis en la Pesca y la Acuicultura
[45] PREPAC-OIRSA-OSPESCA, 2005, Reservorios, Embalses y Lagunas de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, Inventario de Cuerpos de Agua Continentales de la República de Panamá con énfasis en la Pesca y la Acuicultura
[46] CICH, 2007, "Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica de Panamá".






Embalse Miraflores

Este embalse de agua salobre posee una superficie de 3.24 km^2 y un área de drenaje de 96.8 km^2. Se localiza junto al lugar poblado de Pedro Miguel, corregimiento de Ancón en el distrito de Panamá y fue construido como un embalse artificial del sistema operacional del Canal de Panamá[47].

1.2.1.4 Paisajes socioculturales

1.2.1.4.1 Canal de Panamá

El Canal de Panamá constituye una vía marítima de aproximadamente 80 km de longitud, conecta los océanos Pacífico y Atlántico a través del Istmo de Panamá. Funciona por medio de El Canal utiliza un sistema de esclusas que funcionan por gravedad y canales de navegación que permiten el tránsito de los buques a través del istmo. El Canal inicia en el puerto de Balboa en la ciudad de Panamá y sigue por las esclusas de Miraflores, posteriormente atraviesa el Embalse Miraflores y continúa por las esclusas de Pedro Miguel, para continuar por el corte "Culebra o Gaillard" y después conecta al Embalse Gatún hacia las esclusas de Bahía Limón, donde desemboca al océano Atlántico a través del Puerto de Colón.

El Canal representa un beneficio al sistema global de transporte al reducir distancias, tiempos de tránsito y costos para la distribución de bienes entre los principales centros de producción y consumo. Con poco más de un siglo de operación, éste ha demostrado su eficiencia y capacidad para la industria marítima aportando beneficios significativos para la industria de la República de Panamá; se estima que anualmente transitan alrededor de 14,000 buques a lo largo de dicha vía[48]. El desarrollo del Canal de Panamá, ligado al desarrollo de la ruta Transístmica, han sido los factores desencadenantes de la fuerte vinculación entre los núcleos urbanos de Panamá y Colón.

1.2.1.4.2 Corredor Transístmico

La población de la Cuenca se concentra principalmente en cinco corregimientos: Buena Vista y San Juan en la provincia de Colón, dentro del sector Atlántico; y Las Cumbres, Chilibre y Arraiján, en las provincias de Panamá y Panamá Oeste, del sector Pacífico. La mayoría de estos lugares poblados, se localizan al este del Canal, dentro de una franja de aproximadamente 2.6 km de espesor conocida como Corredor Transístmico.

El Corredor Transístmico se distribuye paralelamente a la Carretera Transístmica Panamá-Colón, la cual se extiende por 80 km aproximadamente entre las zonas metropolitanas del Pacífico y Atlántico, a través de la CHCP. El crecimiento urbano a lo largo de esta vía se relaciona directamente con el proceso de expansión de las ciudades de Panamá y Colón, siendo esta región donde se concentra aproximadamente el 50% de los habitantes de la Cuenca[49]. Así mismo, la instauración de la Autopista Panamá-Colón, una vía alterna de comunicación inaugurada en el 2009, favoreció la comunicación entre ambas zonas, magnificando el proceso de conurbación a lo largo del Corredor Transístmico[50]. El desarrollo acelerado de esta zona ha dado pie a procesos de crecimiento urbano no planificados, así como actividades de tipo industrial, porcina, avícola y de servicios, la cual ha tenido un impacto no siempre positivo en la Cuenca, tanto por la explotación intensiva de recursos naturales como por la secuela de contaminación en el ambiente.

Es importante destacar la jerarquía del Corredor Transístmico, el cual se considera un territorio estratégico para la estabilidad y funcionamiento del Canal de Panamá. De acuerdo con la ACP[51] su trascendencia radica en tres principales razones:

1. Es la región que posee mayor dinamismo geográfico y poblacional;
2. Su colindancia con los parques nacionales ubicados dentro de la Cuenca (Camino de Cruces, Soberanía y Chagres);
3. La concentración del cauce del río Chilibre (paralelo al transecto sur del Corredor), el cual desemboca en el río Chagres, que a su vez desemboca en la toma de agua de Gamboa, la cual abastece parte de las ciudades de Panamá y Colón.

1.2.1.4.3 Otros lugares poblados

A diferencia de la zona este del Canal, donde se concentra la mayoría de la población de la Cuenca, al oeste se localizan lugares poblados dispersos de baja densidad de población. Así mismo, mientras que aquellas actividades basadas en la comercialización se han consolidado especialmente en las comunidades cercanas a los centros urbanos emergentes como Arraiján, Colón y La Chorrera, las actividades basadas en una lógica de subsistencia predominan en áreas dispersas y alejadas. En este caso, la mayoría están conformados por población campesina que se dedican a actividades agrícolas de subsistencia y/o ganadería extensiva.

Las áreas de subsistencia están constituidas por pequeñas fincas, un bajo porcentaje de tierra utilizado para pastoreo y una escasa cobertura de títulos de propiedad. Dentro de las actividades realizadas en éstas predominan la agricultura y la ganadería con fines principales para autoconsumo. En el caso de las regiones agrícolas destacan las siguientes tres zonas:

1. En el área centro-norte de la Cuenca, en los corregimientos de Santa Rosa, Cristóbal y Sabanitas;
2. En el área suroeste, se concentra en la parte alta y media de la región de Cirí Grande, Trinidad y Ciricito.
3. Al centro-oeste de la Cuenca en el corregimiento de Iturralde, y en el área sur de Amador y Mendoza, dentro de la región hídrica de los Hules-Tinajones y Caño Quebrado.

Por otro lado, las zonas principales donde se realizan actividades pecuarias corresponden a los corregimientos de Arosemena, Iturralde, Herrera, Hurtado, La Represa, Mendoza y Amador, abarcando parte de las regiones de Gatún y Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado; así como el área de valles intermedio localizada en las partes medias y bajas de los ríos de Cirí Grande y Trinidad. El suelo de estas regiones se caracteriza por la presencia de pastizales relacionados con la actividad ganadera y los procesos de potrerización de la Cuenca.

1.2.1.4.4 Asentamientos indígenas

La CHCP no posee territorio indígena originario dentro de su superficie, dado que las 5 comarcas indígenas establecidas en la República de Panamá se encuentran 1 al oeste y 4 al noreste del país, fuera del territorio de la Cuenca, siendo la más cercana y limítrofe con esta la Comarca Guna Yala, tal y como se observa en la siguiente imagen.

---

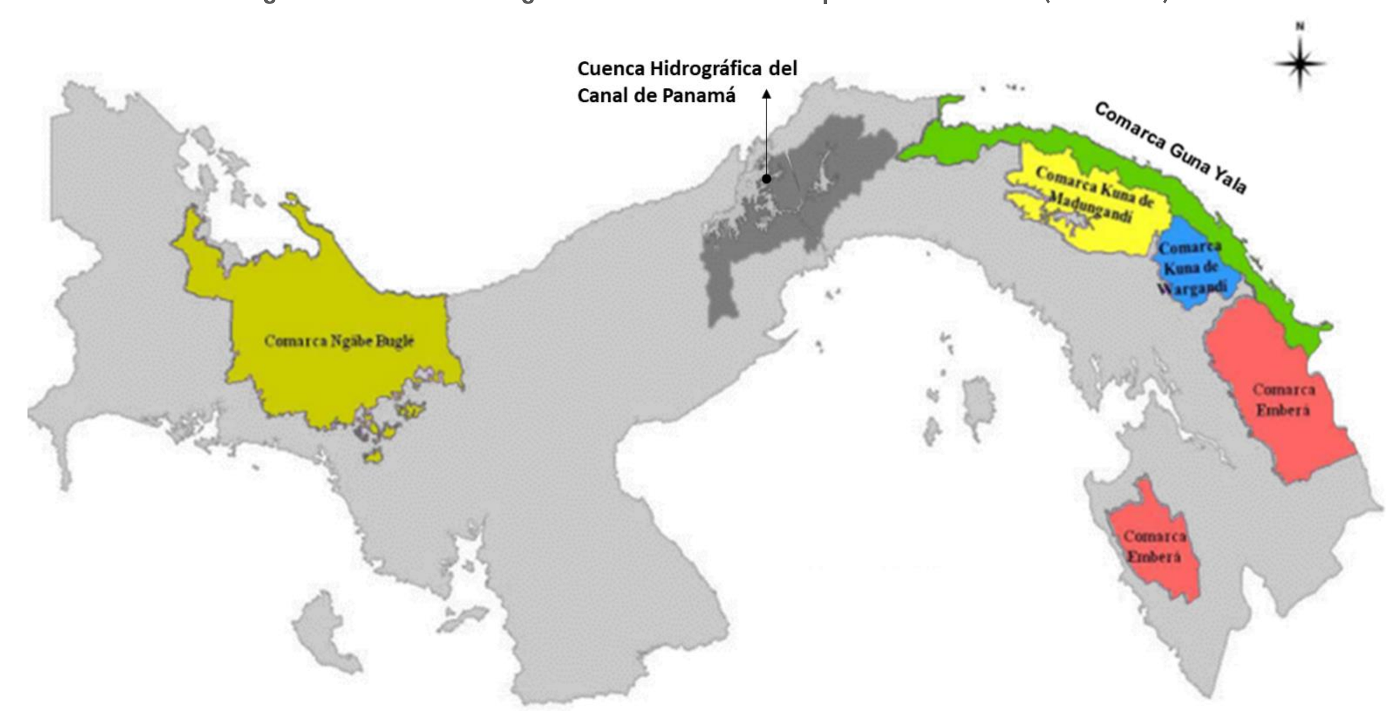
[47] PREPAC-OIRSA-OSPESCA, 2005, Reservorios, Embalses y Lagunas de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, Inventario de Cuerpos de Agua Continentales de la República de Panamá con énfasis en la Pesca y la Acuicultura.
[48] https://logistics.gatech.pa/es/assets/panama-canal/overview.
[49] Autoridad del Canal de Panamá, 2010, "Caracterización Socio Demográfica y Económica de la Cuenca", Informe final, Panamá.
[50] Castro-Gómez, D., 2012, "Mega crecimiento urbano de la ciudad de Panamá y su impacto sobre el hábitat y la vivienda popular", Dimensiones del hábitat popular latinoamericano, FLACSO, Ecuador.
[51] Autoridad del Canal de Panamá, 2010, "Caracterización Socio Demográfica y Económica de la Cuenca", Informe final, Panamá.







Figura 42. Comarcas Indígenas delimitados en la República de Panamá (Año 2010)



Fuente: Equipo redactor del PIOTA, 2020 con base en las Estimaciones y Proyecciones de la población indígena por provincia, comarca, según sexo y edad: años 2010-20 - Boletín N.° 18 del INEC

Sin embargo, dentro de la Cuenca existen varios asentamientos formados por migraciones de población indígena desde las tierras comárcales hasta la Cuenca, de los cuales, según el censo 2010 y la distribución a nivel de corregimientos, la mayor población está constituida por la etnia de los Guna y Emberá.

En general, la mayoría de los Gunas habitán fuera de la Cuenca del Canal, en el archipiélago de San Blas, ubicado en la costa del Caribe Panameño que limita al sur con la provincia de Darién y la comarca de Wargandi; al oeste con la provincia de Colón y al este con la república de Colombia. Dentro de este archipiélago se localiza la Comarca o Provincia Guna Yala, la más antigua de las comarcas de Panamá[52] cuyo borde más occidental limita con el noreste de la Cuenca. Ahora bien, dentro de la Cuenca y producto del desplazamiento de los Gunas desde sus tierras originarias hasta zonas periurbanas, estos se han concentrado principalmente en los corregimientos de Ancón, Pacora, 24 de Diciembre (provincia de Panamá), Arraiján (provincia de Panamá Oeste), y Cativá (provincia de Colón).

Por su parte, los Emberas habitan originalmente en el oriente del país, en la Comarca Emberá-Wounaan y en las denominadas Tierras Colectivas al este de Darién; sin embargo, producto de las migraciones realizadas por este grupo étnico, se localizan comunidades índigenas en la CHCP en las orillas de los ríos Boquerón, Pequení, Chagres y Gatún. Específicamente destaca, una importante población en la zona del Embalse Gatún, corregimiento de Limón y costa abajo de Colón[53], así como en la región central-alta de la Sierra Maestra en el corregimiento de Chilibre, cuyos asentamientos principales se localizan al este del Embalse Alhajuela, en las inmediaciones del río Chagres.

1.2.1.4.5 Caminos históricos

Camino de Cruces

Este camino, terminado por los españoles en 1519, tenía como objetivo establecer una vía de comunicación entre el Atlántico y el Pacífico. La ruta constituía un estrecho camino hecho de piedras de diferentes tamaños, las cuales se encontraban enclavadas en la tierra, cuya solidez y firmeza desafiaron los siglos[54]. Se conoce que este camino tuvo una época de prosperidad al ser utilizado como paso para los tesoros provenientes de Sudamérica y otros países, siendo estos transportados hacia el Atlántico donde serían trasladados a los galeones que navegaban hacia España.

Con la inauguración del Ferrocarril de Panamá en 1855, el camino fue abandonado, sin embargo, se considera un patrimonio histórico por su papel fundamental en el desarrollo de Panamá durante más de tres siglos. Hoy en día, el Parque Nacional Camino de Cruces constituye un área protegida que forma el espacio natural de mayor dimensión en las inmediaciones de la ciudad de Panamá, por lo que se han hecho esfuerzos para proteger y mantener sus bosques naturales, recursos hídricos superficiales; así como proteger, conservar y desarrollar el patrimonio cultural e histórico de esta zona.

Camino Real

El término Camino Real describía todas las rutas principales en el reino español colonial; en el caso de Panamá, varios caminos fueron utilizados durante este tiempo, de los cuales los más importantes fueron el Camino de Cruces y el Camino Real de Panamá. Ambos configuraban una conexión a través del istmo, entre la ciudad de Panamá y el Caribe.

La traza exacta del Camino Real de Panamá, otro predecesor colonial del Canal de Panamá se desconoce desde hace más de dos siglos. No obstante, se sabe que este camino se dirigía desde la ciudad de Panamá, hasta Portobello, originalmente llamado Nombre de Dios. Este pasaje constituía una vía más rápida que el Camino de Cruces para cruzar el istmo, sin embargo, esta ruta era más costosa, por lo que, aunque el Camino de Cruces conformaba la ruta más larga, era más barata, confortable y segura, siendo esta última más conocida históricamente[55].

1.2.2 Recursos hídricos e hidrografía

Las aguas de la CHCP drenan a los embalses Gatún, Alhajuela y Miraflores donde se almacena y administra el recurso hídrico para sus diferentes usos. Entre los principales usos destacan el abastecimiento de agua potable para consumo humano, la operación del Canal para la navegación y la generación hidroeléctrica.

La Constitución Política de Panamá confiere a la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), en el artículo 316 cita: "*la responsabilidad por la administración, mantenimiento, uso y conservación de los recursos hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá*". La ACP mediante la Sección de Meteorología e Hidrología (HIAM) se encarga de vigilar, analizar, comprender y pronosticar las condiciones hidrometeorológicas de la Cuenca para la gestión del agua.

[52] Mesa Nacional de desarrollo, 2012, "Plan de desarrollo integral de pueblos indígenas de Panamá".
[53] URS Holdings, Inc., 2007, "Proyecto ampliación del Canal de Panamá" Estudio de Impacto Ambiental de Categoría III.
[54] Acosta, C., 2013, "Análisis Geográfico-Ambiental de la Zona Central del Parque Nacional Camino de Cruces para incluir una propuesta de zonificación en el Plan de Manejo", Tesis de Magíster, Universidad de Panamá, Panamá.
[55] Mendizábal y Theodossopoulos, 2012, "Los Emberá, turismo y arqueología indígena: redescubriendo el pasado en el este de Panamá", Revista Digital de Historia y Arqueología desde el Caribe Colombiano, Memorias, Año 9, n. 18, Colombia.



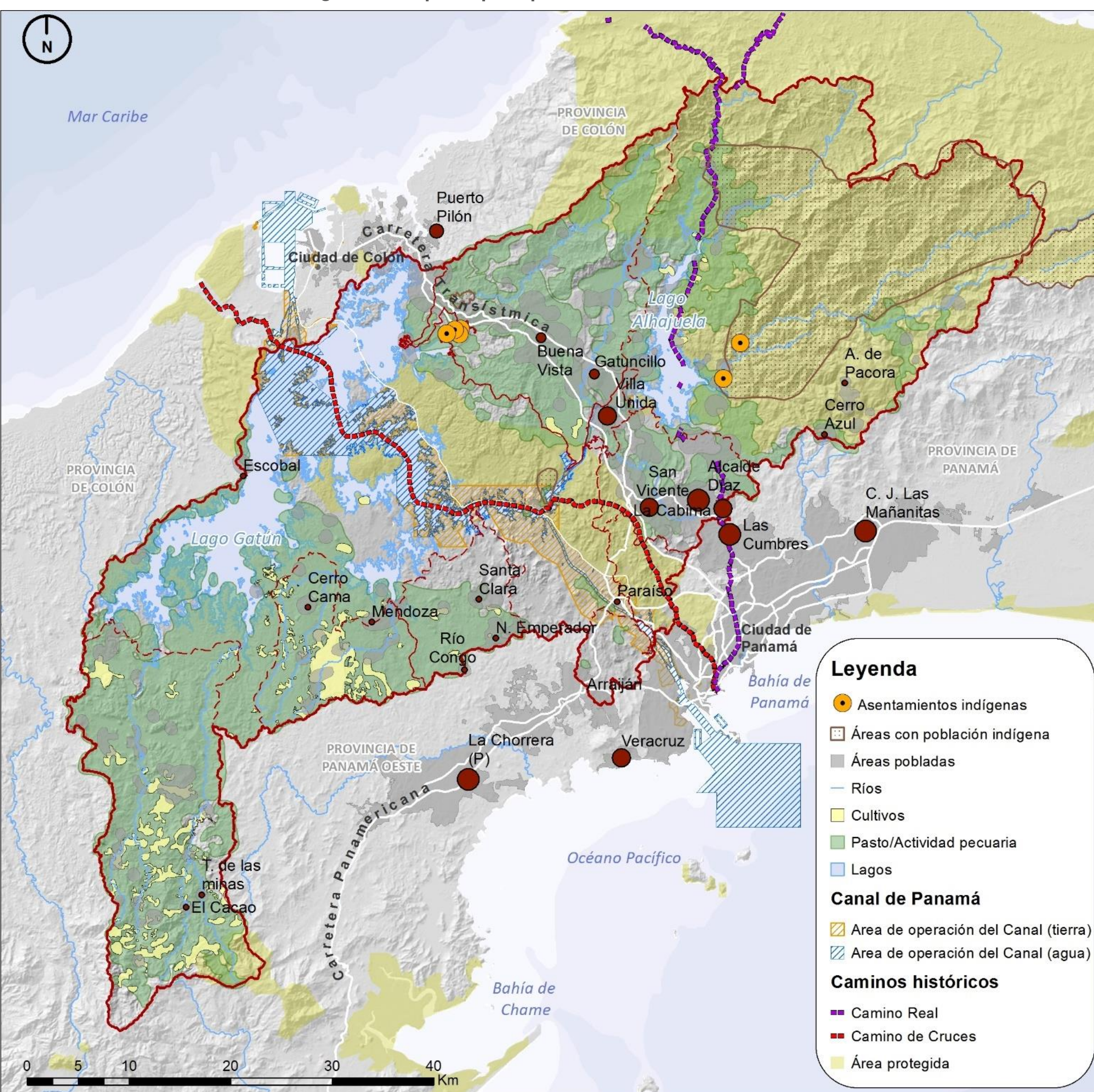




1.2.2.1 Subcuencas

Con fines de modelización la CHCP se divide en 11 subcuencas. Las subcuencas de los 7 ríos principales son: Boquerón, Pequení, Chagres, Indio Este, Gatún, Trinidad y Cirí Grande; más otras 4 subcuencas nombradas: Embalse Gatún, Gatún Sur, Gatún Norte y Madden Local (quedando fuera la subcuenca del Lago Miraflores). En la actualidad la subcuenca Miraflores no es considerada en la modelización de la CHCP puesto que sus aguas drenan al embalse Miraflores y los modelos existentes buscan determinar el recurso hídrico captado en la CHCP, que drena a los embalses Alhajuela y/o Gatún.

Figura 43 Mapa de paisajes socioculturales de la CHCP



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.2.2.2 Estaciones hidrometeorológicas

LA ACP opera una red de 58 estaciones hidrometeorológicas. La mayoría de ellas son telemétricas que registran y transmiten datos de diferentes parámetros en tiempo real: elevaciones de los ríos (10), elevación de los embalses (7), nivel de las mareas (3), precipitación pluvial (57), temperatura del mar (2) y otros datos meteorológicos como temperatura del aire, velocidad y dirección del viento, humedad relativa, radiación solar total y presión barométrica (12). La determinación de las aportaciones de las subcuencas se consigue gracias a los aforos en las estaciones hidrométricas de los ríos principales. A continuación, se muestra un listado de dichas estaciones:

Tabla 16. Estaciones hidrométricas de los ríos principales

Estación	Río	Área de drenaje (km²)	Embalse
Chico	Chagres	407	Alhajuela
Candelaria	Pequení	145	
Peluca	Boquerón	90.6	
Guarumal	Indio Este	80.4	
Los Cañones	Cirí Grande	192	Gatún
El Chorro	Trinidad	171	
Ciento	Gatún	119	
Caño Quebrado Abajo	Caño Quebrado	68.2	

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 a partir de datos del Anuario Hidrológico 2018 y ACP, 2019.

La finalidad de los aforos realizados mensualmente en cada estación hidrológica principal de las áreas medidas consiste en validar los resultados productos de las curvas de descarga en uso, diseñadas para determinar de manera indirecta los aportes de cada río sobre secciones limnimétricas controladas a partir de la información de cambios y registros de nivel transmitidos por telemetría hacia los sitios de control de la Sección de Meteorología e Hidrología (HIAM).

1.2.2.3 Modelos existentes para la gestión de los recursos hídricos

La ACP cuenta con diferentes metodologías para gestionar el agua de la CHCP, entre ellas la utilización de sistemas informáticos:

1. Modelo de pronóstico meteorológico PANMAP-PANWRF (Siglas en inglés de Panamá Mean Areal Precipitation – Panama Weather Research and Forecasting model): Es un modelo meteorológico que estima la lluvia espacialmente distribuida sobre las principales subcuencas de la CHCP apoyado de datos de radar y de los pluviómetros a nivel horario.

2. Modelo de pronóstico hidrológico FEWS (Siglas en inglés de Flood Early Warning System, Sistema de Alerta Temprana de Crecidas): Este consiste en un sistema de pronóstico hidrológico operacional que utiliza un modelo lluvia-escorrentía para realizar simulaciones del comportamiento de la humedad del suelo en la Cuenca y generar caudales a corto y largo plazo. Como datos de entrada utiliza series horarias de lluvia areal observada producidas por el modelo meteorológico PANMPA-PANWRF y caudales de los ríos. Este modelo es utilizado primordialmente en la operación del Canal para control de inundaciones y decisiones de vertido de aguas.

3. Modelo de balance hídrico de los embalses: Este modelo realiza un balance hídrico para los embalses Gatún y Alhajuela mediante datos recibidos de las estaciones hidrométricas de los ríos tributarios y de las estaciones de medición de niveles de agua, usos del agua. Este modelo produce proyecciones diarias de niveles en los embalses.

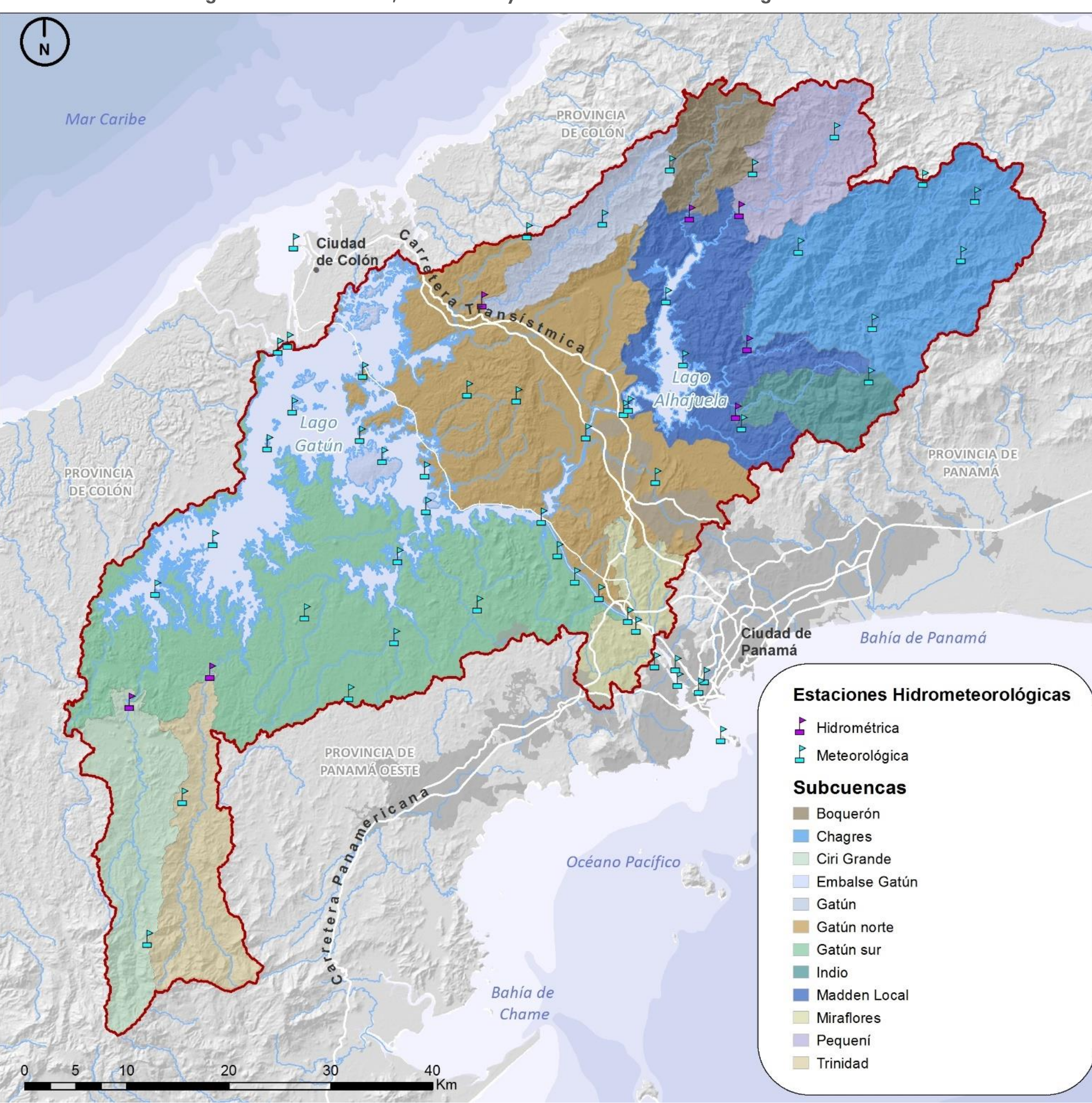






4. Sistema de Soporte a las Decisiones DSS: Es un modelo de optimización de operación de embalses que realiza proyecciones de los niveles de agua de los embalses, mediante la regulación de la demanda de generación hidroeléctrica.

Figura 44. Subcuencas, red hídrica y estaciones hidrometeorológicas de la CHCP



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 a partir de datos de la ACP

1.2.2.4 Embalses

El almacenamiento de los recursos hídricos de la CHCP se realiza en los embalses Gatún, Alhajuela y Miraflores. El conocimiento de las capacidades de estos embalses es básico para determinar las políticas de operación de las infraestructuras hidráulicas y la gestión de los recursos hídricos para sus diferentes usos.

En el manejo de los embalses es fundamental definir las siguientes cuatro elevaciones: NAMÍN (Nivel de Aguas Mínimo), NAMINO (Nivel de Aguas Mínimo de Operación), NAMO (Nivel de Aguas Máximas Ordinarias) y NAME (Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias) para determinar, entre otras cuestiones, los volúmenes de aprovechamiento y las descargas necesarias para mantener la seguridad de las presas. A continuación, se muestra un resumen de la información de los embalses Gatún y Alhajuela.

1.2.2.4.1 Embalse Gatún

El embalse Gatún es de suma importancia para el país por los diversos usos que tienen sus aguas, destacando que en este es donde transitan los buques a través del Canal de Panamá. El embalse, en su máxima capacidad, cubre una superficie de aproximadamente 500 km². De acuerdo con los procedimientos actuales de operación el volumen útil del embalse Gatún es de 1,167 Hm³, almacenados entre las cotas del NAMINO y NAMO.

Tabla 17. Niveles críticos y volúmenes del embalse Gatún

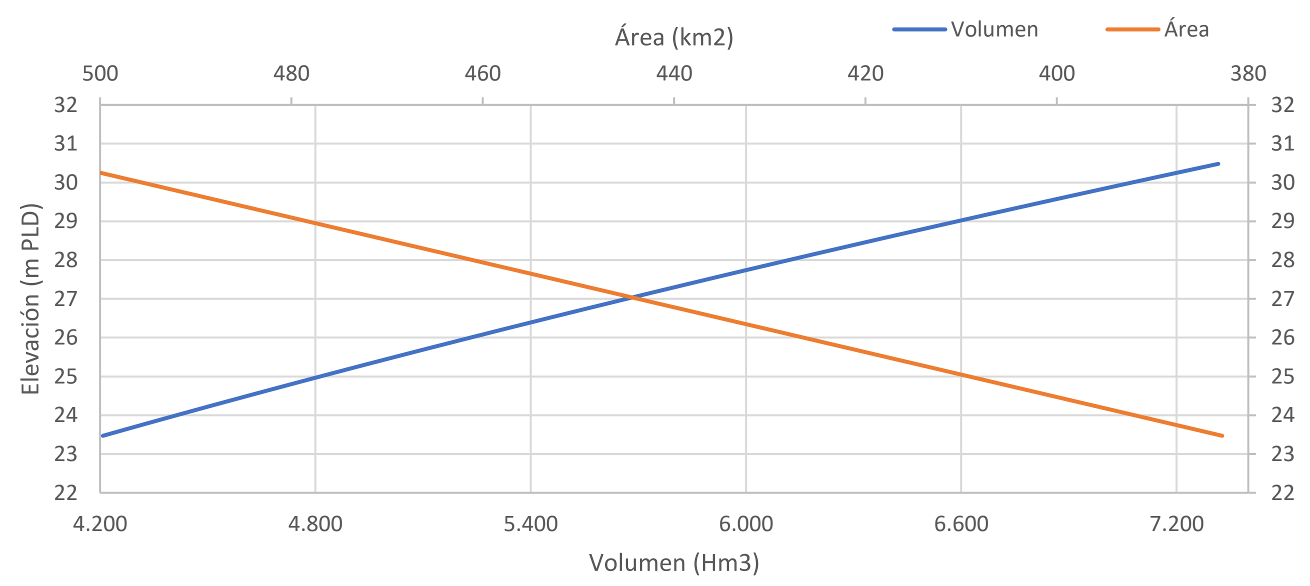
Capacidad máxima de almacenamiento (Hm³)	Volumen útil (Hm³)	Descarga hidráulica máxima (m³/s)	NAME (m PLD)	NAMO (m PLD)	NAMINO (m PLD)	NAMÍN (m PLD)
6,138.7	1,167	7,268	27.89	26.82	24.02	22.86

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 a partir de datos compartidos por la ACP

Para la determinación de la capacidad máxima de almacenamiento del embalse Gatún, se considera la sobrecarga de agua a los 28.04 m de elevación. La operación de la presa busca tener elevaciones dentro del rango del Nivel de Aguas Mínimo de Operación (NAMINO) y el Nivel de Aguas Máximas Ordinario (NAMO), debido a que estos representan los umbrales donde comienzan las restricciones de calado de buques (NAMINO) y riesgos de inundaciones por tormentas (NAMO). Mientras que el Nivel de Aguas Mínimas con que opera una presa (NAMIN) y el Nivel de Aguas Máximo Extraordinario (NAME) representan los niveles más extremos con afectaciones de las plantas potabilizadoras (NAMIN) e inundaciones de las esclusas por oleaje (NAME).

A continuación, se muestra la curva elevación-área-volumen del embalse Gatún. De este gráfico es posible obtener la superficie del espejo de agua y el volumen de agua almacenado para cada nivel de agua en la presa.

Figura 45. Curva Elevación-Área-Volumen Embalse Gatún



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 a partir de datos compartidos por la ACP

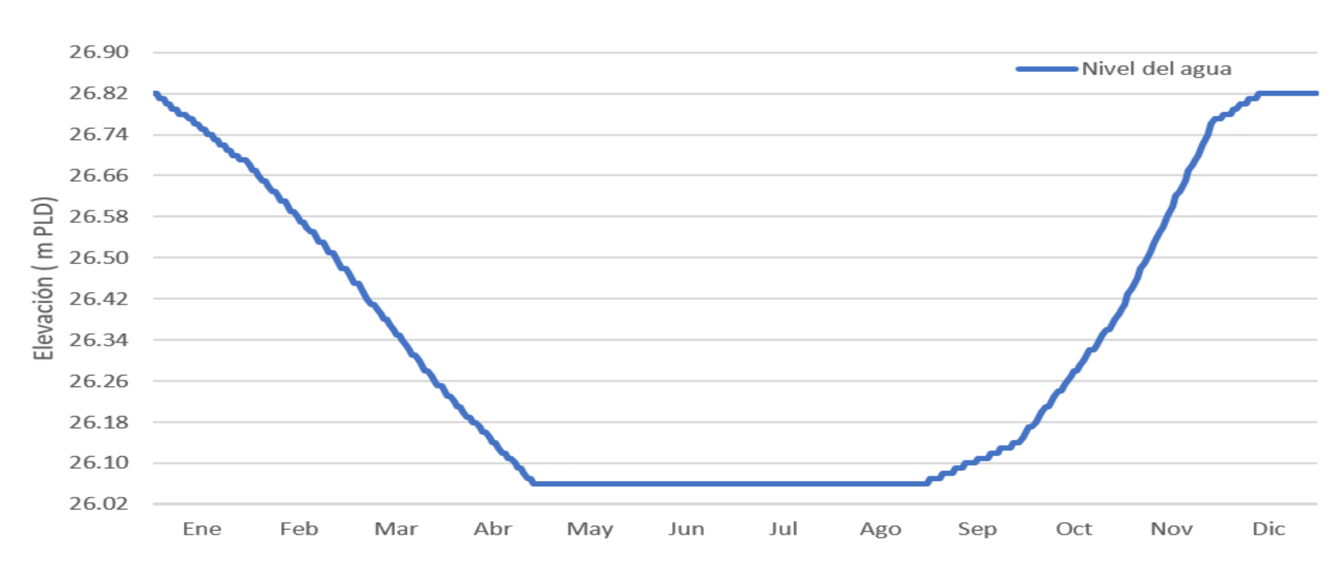






La sección de Meteorología e Hidrografía de la ACP desarrolló una curva guía anual para la operación de los embalses Gatún y Alhajuela. En ambas curvas se establecen las elevaciones que no deben ser superadas dependiendo la época del año para no rebasar el Nivel de Aguas Máximo Ordinario (NAMO) y mantenerse siempre por encima del Nivel de Aguas Mínimo de Operación (NAMINO), buscando la optimización en la operación de los embalses, satisfaciendo las demandas de agua para las operaciones, y velando por la seguridad de la presa. Se desea que la curva del embalse Gatún comience el año calendario con una elevación deseada de 26.82 m, correspondiente al NAMO, debido a que a finales de diciembre inicia la estación seca. Por otro lado, a comienzos de mayo se alcanza un nivel mínimo de operación de la curva guía de 26.06 m NAMINO debido al comienzo de la estación lluviosa. A continuación, se muestra la curva guía de operación para el embalse Gatún.

Figura 46. Curva guía de operación Embalse Gatún



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 a partir de datos compartidos por la ACP

1.2.2.4.2 Embalse Alhajuela

El embalse Alhajuela es de suma importancia para el país por los diversos usos que tienen sus aguas, destacando que de este se alimenta la planta potabilizadora Federico Guardia Conte y también se produce energía hidroeléctrica. El embalse, en su máxima capacidad, cubre una superficie de aproximadamente 50 km². De acuerdo con los procedimientos actuales de operación el volumen activo disponible del embalse Alhajuela es de 651 Hm³, almacenados entre las cotas del NAMIN y NAMO.

Tabla 18. Niveles críticos y volúmenes del Embalse Alhajuela

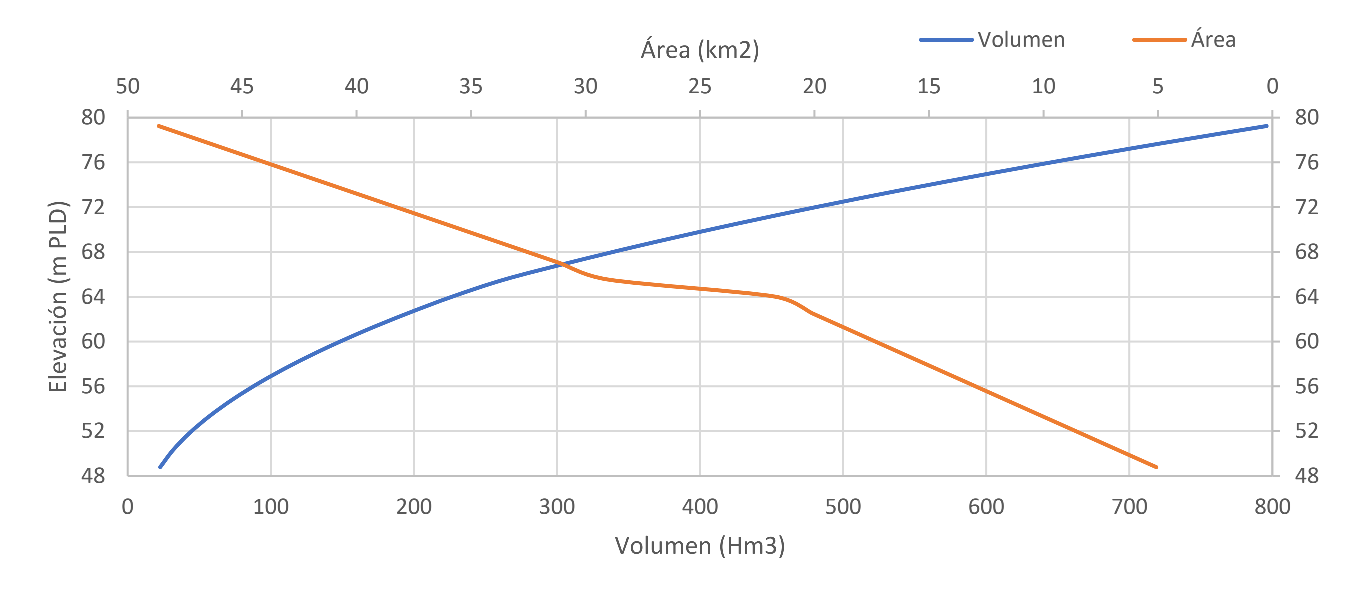
Capacidad máxima de almacenamiento (Hm³)	Volumen útil (Hm³)	Descarga hidráulica máxima (m³/s)	NAME (m PLD)	NAMO (m PLD)	NAMINO (m PLD)	NAMÍN (m PLD)
796	651	6,242	79.25	76.81	62.48	57.91

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 a partir de datos compartidos por la ACP

Para la determinación de la capacidad máxima de almacenamiento del embalse Alhajuela se considera la sobrecarga de agua a los 79.25 m de elevación. La operación de la presa busca tener elevaciones dentro del rango del Nivel de Aguas Mínimo de Operación (NAMINO) y el Nivel de Aguas Máximas Ordinario (NAMO), debido a que estos representan los umbrales donde comienzan a presentar problemas en la toma de agua para la potabilizadora (NAMINO) y el inicio de flujo libre sobre compuertas de tambor (NAMO). Mientras que el Nivel de Aguas Mínimas con que opera una presa (NAMIN) y el Nivel de Aguas Máximo Extraordinario (NAME) representan los niveles más extremos con restricciones físicas de las bombas de la planta potabilizadora (NAMIN) y filtraciones en las represas auxiliares (NAME).

A continuación, se muestra la curva elevación-área-volumen del Embalse Alhajuela. De este gráfico es posible obtener la superficie del espejo de agua y el volumen de agua almacenado para cada nivel de agua en la presa.

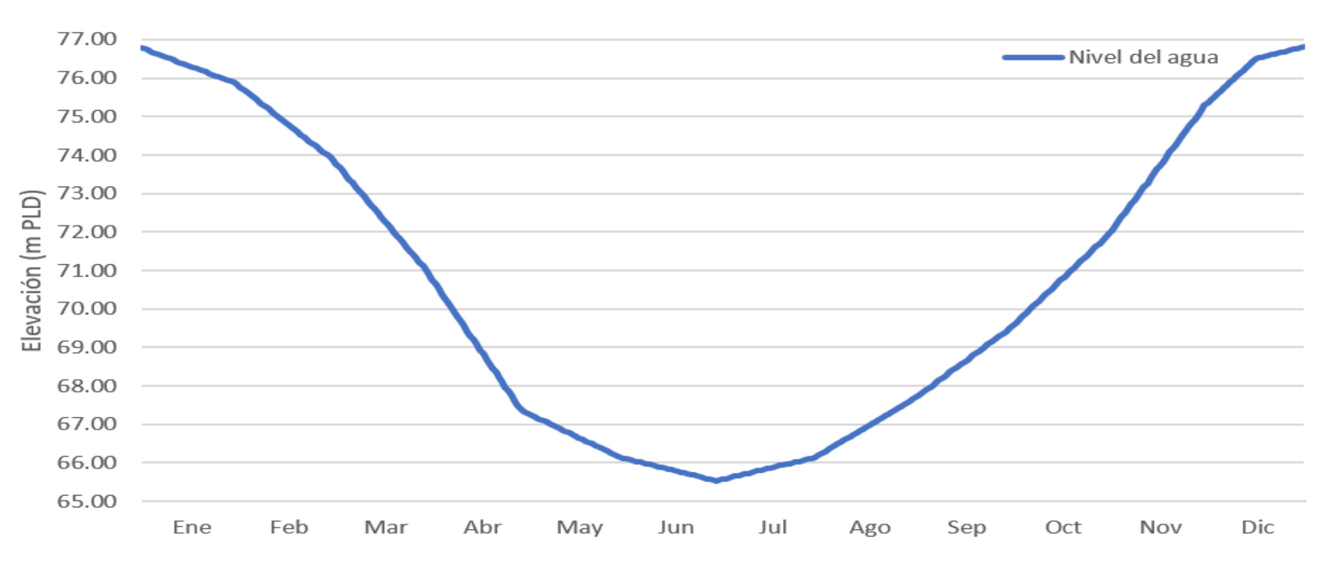
Figura 47. Curva Elevación-Área-Volumen Embalse Alhajuela



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 a partir de datos compartidos por la ACP

La curva guía de operación del embalse Alhajuela comienza el año calendario con una elevación deseada de 76.81 m, correspondiente al NAMO, debido a que a finales de diciembre inicia la estación seca. Por otro lado, a comienzos de mayo se tiene un nivel mínimo de operación de la curva guía de 65.53 m debido al comienzo de la estación lluviosa. A continuación, se muestra la curva guía de operación para el embalse Alhajuela.

Figura 48. Curva guía de operación Embalse Alhajuela



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 a partir de datos compartidos por la ACP






1.2.2.5 Calidad de agua

En un esfuerzo por monitorear la calidad del recurso hídrico de los cuerpos de agua de la Cuenca, la ACP ejecuta desde el 2003 el Programa de Vigilancia y Seguimiento de la Calidad del Agua (PVSCA). En este programa se analizan mensualmente entre 24 y 27 parámetros para medir la calidad fisicoquímica, biológica y microbiológica del agua.

El PVSCA comprende 40 sitios de muestreo distribuidos en los embalses Gatún, Alhajuela y Miraflores; en ríos principales (Chagres, Gatún, Boquerón, Trinidad, Cirí Grande, Indio y Pequení); el tramo medio del río Chagres; y en las denominadas subcuencas prioritarias (ríos Tinajones, Los Hules, Caño Quebrado y Chilibre).

La metodología empleada por la Unidad de Calidad de Agua para la determinación de los parámetros de calidad de agua es la *"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23rd Edition"*, recomendada por la Asociación Americana de Salud Pública (APHA, por sus siglas en inglés).

Una forma de medir la calidad del agua de los diferentes puntos de la CHCP es mediante la determinación del Índice de Calidad de Agua (ICA). Este indicador se calcula mediante los siguientes nueve parámetros: oxígeno disuelto (%), demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5), coliformes fecales, ortofosfatos ($P\text{-}PO_4$), nitratos ($N\text{-}NO_3$), potencial de Hidrógeno (pH), desviación de temperatura, turbiedad y sólidos totales. La calificación del ICA se obtiene de valores que van de 0 a 100, con cinco tipos de rangos de calificación que van desde *Muy Malo* a *Excelente*.

En el año 2019, se calcularon un total de 679 índices de calidad del agua. De estos, el 12% obtuvieron una calidad "excelente", 84% una calidad "buena", y 4% una calidad "media"[56]. Los ICA con calidad "excelente" se presentaron, en su mayoría, en las estaciones de los embalses Gatún y Alhajuela; seguido de algunas estaciones de los ríos principales y tramo medio del río Chagres y primordialmente durante el primer cuatrimestre del año. Los ICA con calidad "media" fueron más frecuentes en estaciones de subcuencas prioritarias. En términos generales, el agua de la Cuenca presenta una calidad de "buena" a "excelente", dado que el 96% de los cálculos del ICA caen en estas categorías.

A continuación, se presenta las calificaciones del Índice de Calidad de Agua del año 2019 registradas para cada una de las 40 estaciones.

Tabla 19. Estaciones por Índice de Calidad del Agua (ICA) 2019

Sitio	Nombre de la estación	Código de la estación	ICA 2019
Embalse Gatún	Barro Colorado	BCI	89
Embalse Alhajuela	Chagres-Alhajuela	DCH	89
Embalse Gatún	Monte Lirio	MLR	89
Embalse Gatún	Toma de Agua de Monte Esperanza	TMH	89
Embalse Gatún	Batería 35	BAT	88
Embalse Gatún	Las Raíces	RAI	88
Embalse Gatún	Arenosa	ARN	88
Embalse Gatún	Escobal	ESC	88
Río Chagres	Chico	CHI	87
Embalse Gatún	Toma de Agua Mendoza	TME	87
Embalse Alhajuela	Punta del Ñopo	PNP	87
Embalse Gatún	Laguna Alta	LAT	87
Embalse Gatún	Toma de Agua Sabanitas	TAS	86
Río Indio-Guarumal	Guarumal	IGU	86
Embalse Alhajuela	Boquerón-Pequení	BOP	86
Embalse Alhajuela	Estrecho Reporte	ERP	85
Río Boquerón	Peluca	PEL	86
Embalse Gatún	Humedad	HUM	84
Río Pequení	Candelaria	CDL	84
Embalse Gatún	Toma de Agua Paraíso	TMR	84
Tramo medio Río Chagres	Gamboa Hotel	TM4	84
Embalse Gatún	Toma de Agua Cuipo	TAC	83
Tramo medio Río Chagres	Guayabalito	TM1	83
Embalse Alhajuela	Toma de Agua IDAAN	TAG	83
Río Gatún	Ciento	CNT	82
Tramo medio Río Chagres	Santa Rosa	TM2	82
Río Cirí Grande	Los Cañones	CAN	82
Embalse Gatún	Gamboa	DC1	82
Río Trinidad	El Chorro	CHR	81
Embalse Miraflores	Boya Río Cocolí	RCO	81
Río Caño Quebrado	Caño Quebrado Abajo	CQA	80
Río Tinajones	Toma de Agua de Cerro Cama	TN6	80
Embalse Miraflores	Boya M2	M2	80
Embalse Miraflores	Boya M5	M5	80
Tramo medio Río Chagres	Jujulupá	TM3	80
Río Tinajones	Tinajones 1	TN7	80
Embalse Miraflores	Boya M12	M12	79
Embalse Miraflores	Boya Raidroad Pond	RAP	79
Río Chilibre	Chilibre salida al Chagres	CH9	73
Río Los Hules	Hules 3	HU3	71

Fuente: Informe de calidad de agua 2019. ACP, 2020.

1.2.2.6 Índice de Estado Trófico

La eutroficación consiste en el enriquecimiento de un lago o embalse con nutrientes, que provocan la proliferación de microrganismos y acumulación de sedimentos y partículas; este proceso reduce la calidad del agua, el oxígeno disponible y la sobrevivencia de la fauna acuática del lugar; si bien es un proceso que ocurre de forma natural a

[56] Informe de Calidad de Agua de la Cuenca del Canal 2019. ACP, 2020.







través del tiempo (100 años o más), las actividades antrópicas como las descargas de aguas residuales, la industria y el uso de fertilizantes en tierras circundantes lo aceleran[57].

Uno de los indicadores que permiten evaluar el grado de eutroficación de un cuerpo de agua es el índice del Estado Trófico de Carlson (1977) que define tres estados para un lago o embalse: oligotrófico, mesotrófico y eutrófico; este índice evalúa la transparencia (determinada con el disco de Secchi), o bien, otros parámetros como la concentración de clorofila alfa y fósforo total[58].

Para obtener un parámetro de eutroficación en los embalses de la CHCP, se calculó el Índice de Estado Trófico (IET) para cada una de las estaciones de los embalses Alhajuela y Gatún[59], utilizando el promedio anual de los valores de Clorofila alfa (CHL_A - µg/l) y Transparencia (Trans - m) reportados en el Informe de Calidad de Agua de la ACP 2019 [60], con la aplicación de las siguientes ecuaciones. La siguiente figura muestra las estaciones de monitoreo del año 2019 así como el IET obtenido a partir de la transparencia para cada estación.

Figura 49. Ecuaciones para calcular el Índice de Estado Trófico de clorofila y transparencia

Cálculo de IET con el parámetro Clorofila alfa	$IET_{clorofila\ \alpha} = 9.81Ln(Clorofila\ \alpha) + 30.6$
Cálculo de IET con el parámetro transparencia	$IET_{transparencia} = 60 - 14.41Ln(Transparencia)$

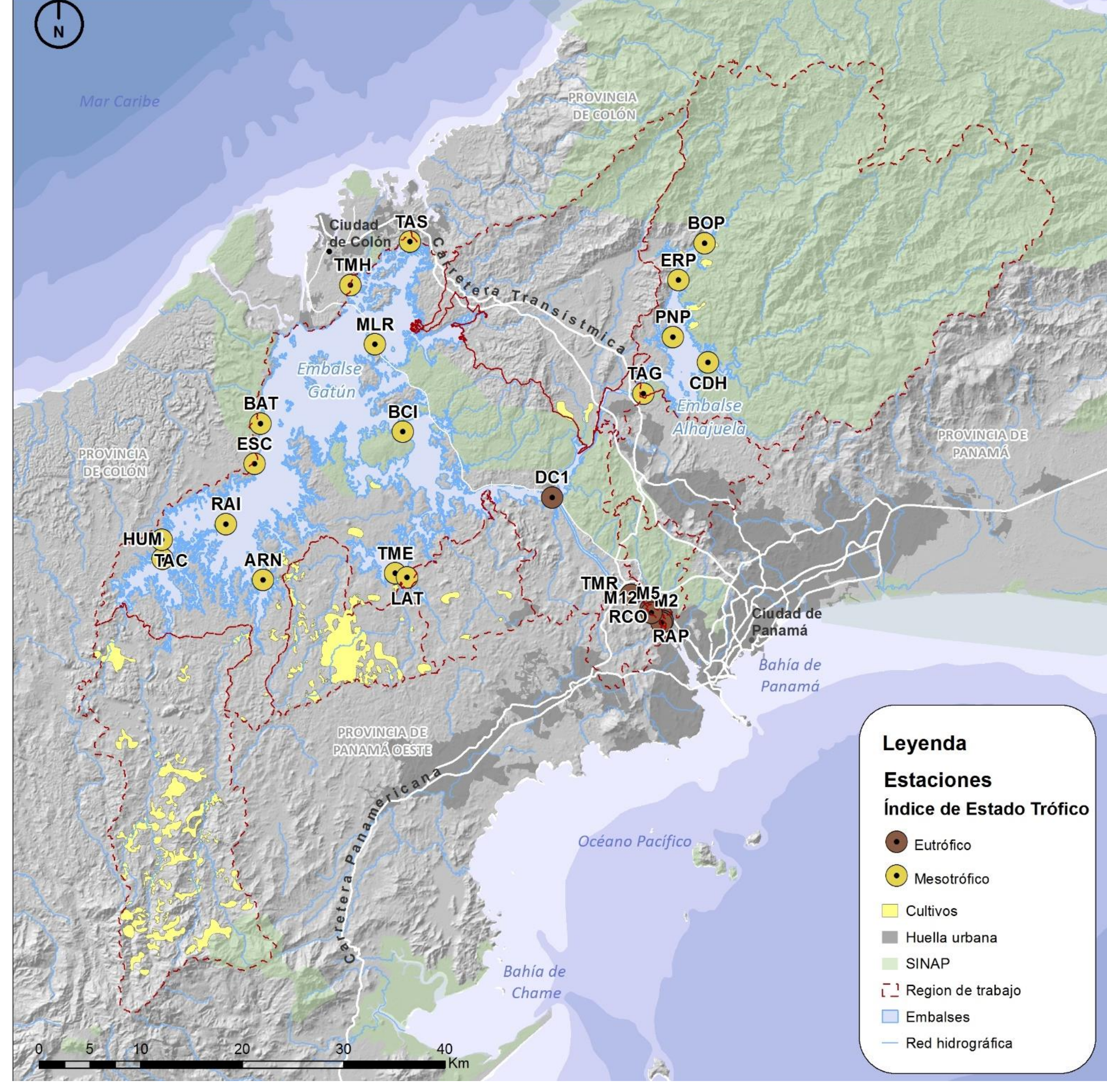
Fuente: Moreno *et. al.*, 2010

Adicionalmente, en el informe de Aguas y Bosques en la Cuenca del Canal del 2010[61], se presenta un análisis del IET de los embalses Gatún y Alhajuela con los valores de Clorofila alfa, fosforo total y transparencia, el valor de IET de clorofila y transparencia reportado en este informe se incluye en las tablas y gráficas de los embalses Alhajuela y Gatún como comparativo con los IET obtenidos para el 2019.

Las cinco estaciones del embalse Alhajuela reportan un IET mesotrófico para ambos parámetros (clorofila y transparencia) del 2019; en el 2009 también se reportó un IET mesotrófico para las cinco estaciones; no obstante, se observa en el IET de clorofila un incremento en los valores, lo que podría indicarnos una tendencia hacia la eutroficación; en el caso del IET de transparencia, se mantiene medianamente constante, incluso en la estación ERP disminuye para el 2019.

El IET transparencia presentó los valores más altos en las estaciones ERP y BOP, ambas estaciones se encuentran cercanas a superficies cuyo uso de suelo agropecuario es mayor al 70%.

Figura 50. Ubicación de las estaciones de monitoreo e IET en los embalses de la CHCP



Fuente: Elaboración equipo redactor PIOTA, 2020

[57] García L. M. 2016. Eutrofización: una visión general. Ciencia Cierta. Revista científica, tecnológica y humanística. Universidad Autónoma de Coahuila.

[58] Moreno F., Quintero M., y Cuevas L. 2010. Métodos para identificar, diagnosticar y evaluar el grado de eutrofia. Contactos 78, 25-33 (2010).

[59] En el caso del embalse Miraflores se calculó el IET únicamente con los valores de transparencia, ya que, no se reportan los valores de clorofila alfa en el informe 2019.

[60] Autoridad del Canal de Panamá (ACP). 2020. Informe de la Calidad de Agua de la Cuenca del Canal 2019.

[61] Autoridad del Canal de Panamá (ACP). 2010. Agua y Bosques en la Cuenca del Canal: Tendencias de Largo Plazo.





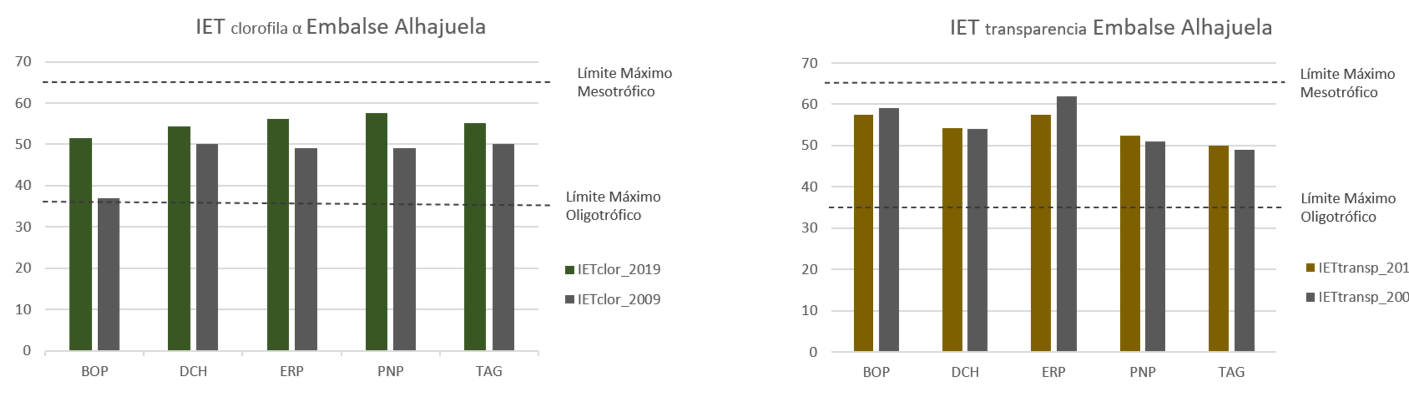


Figura 51. Rango de valores del estado trófico en los cuerpos de agua acorde al IET de Carlson

Estado de eutrofia	TSI	D_s(m)	P_t(mg/m^3)	Clorf a (mg/m^3)
Oligotrófico (TSI < 30)	0	64	0.75	0.04
	10	32	1.5	0.12
	20	16	3	0.34
	30	8	6	0.94
Mesotrófico (30 < TSI < 60)	40	4	12	2.6
	50	2	24	6.4
	60	1	48	20
Eutrófico (60 < TSI < 90)	70	0.5	96	56
	80	0.25	192	154
	90	0.12	384	427
Hipereutrófico (90 < TSI < 100)	100	0.06	768	1183
Relación de los parámetros de eutrofización.		$\frac{TSI_{Ds}}{2}$	$2 \times TSI_{P_t}$	$\sqrt{7.8 TSI_{Clof_a}}$

Fuente: Moreno et al, 2010.

Figura 52. Gráfica comparativa del IET 2019 y 2009 en el embalse Alhajuela



Fuente: Elaboración equipo redactor PIOTA, 2020

La siguiente tabla presenta el valor promedio anual de clorofila alfa y transparencia, así como los IET correspondientes al año 2019 y 2009 (reportados en el Reporte de Agua y Bosque en la Cuenca del Canal, 2010) y el parámetro de eutroficación acode con la clasificación de Carlson (1977) para el embalse Alhajuela.

Tabla 20. IET y valores de eutrofia acorde con el promedio de clorofila alfa y la transparencia del Embalse Alhajuela

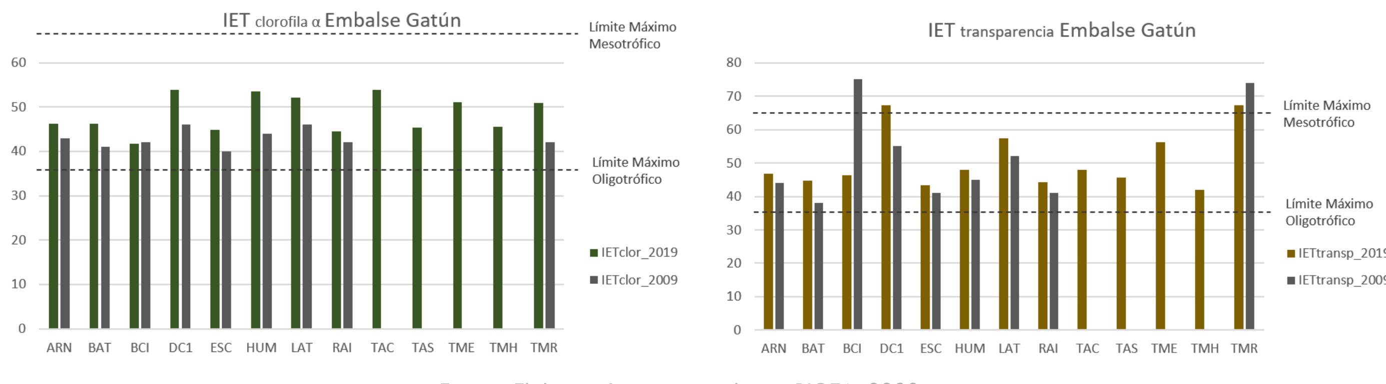
Datos del 2019							Datos del 2009		
Estación	Clor. A (µg/l)	IET Clorofila α		Transp.	IET Transparencia		IET Clorofila α		IET Transparencia
Boquerón-Pequení (BOP)	8.4	51	M	1.2 m	57	M	37	M	59
Chagres-Alhajuela (DCH)	11.2	54	M	1.5 m	54	M	50	M	54
Estrecho Reporte (ERP)	13.6	56	M	1.2 m	57	M	49	M	62
Punta del Ñopo (PNP)	15.5	57	M	1.7 m	52	M	49	M	51
Toma de Agua IDAAN (TAG)	12.2	55	M	2 m	50	M	50	M	49

M: mesotrófico; E: eutrófico. Fuente: Elaboración equipo redactor PIOTA, 2020 a partir del informe de Calidad de Agua de la ACP, 2019; Diéguez M., 2010.

El Reporte de Calidad de Agua (2019), contiene valores de clorofila y transparencia de 13 estaciones para el Embalse Gatún, de las cuales se obtuvieron IET mesotróficos para el caso de la clorofila. Para la transparencia, se obtuvieron IET mesotróficos en 11 de las 13 estaciones, las otras dos obtuvieron IET eutrófico (la estación DC1 y TMR).

Para ambos parámetros se observa que ha habido un incremento en el valor del IET respecto al 2009. Las estacione DC1 y TMR que reportan un IET de transparencia eutrófico se encuentran muy cercanas a zonas urbanas o bien intervenidas.

Figura 53. Gráfica comparativa del IET 2019 y 2009 en el embalse Gatún



Fuente: Elaboración equipo redactor PIOTA, 2020

La siguiente tabla presenta el valor promedio anual de clorofila alfa y transparencia, así como los IET correspondientes al año 2019 y 2009 (presentados en el Reporte de Agua y Bosque en la Cuenca del Canal, 2010) y el parámetro de eutroficación acode con la clasificación de Carlson (1977) para el embalse Gatún.

Tabla 21. IET y valores de eutrofia acorde con el promedio de clorofila alfa y la transparencia del Embalse Gatún

Datos del 2019							Datos del 2009		
Estación	Clor. α (µg/l)	IET Clorofila α		Transp. (m)	IET Transparencia		IET Clorofila α		IET Transparencia
Arenosa (ARN)	4.9	46	M	2.5	47	M	43	M	44
Batería 35 (BAT)	4.9	46	M	2.9	45	M	41	M	38
Barro Colorado (BCI)	3.11	42	M	2.6	46	M	42	M	75
Gamboa (DC1)	10.7	54	M	0.6	67	E	46	M	55
Escobal (ESC)	4.3	45	M	3.2	43	M	40	M	41
Humedad (HUM)	10.3	53	M	2.3	48	M	44	M	45
Laguna Alta (LAT)	9	52	M	1.2	57	M	46	M	52
Las Raíces (RAI)	4.1	44	M	3	44	M	42	M	41
Toma de Agua Cuipo (TAC)	10.7	54	M	2.3	48	M	-		-
Toma de Agua Sabanitas (TAS)	4.5	45	M	2.7	46	M	-		-
Toma de Agua Mendoza (TME)	8	51	M	1.3	56	M	-		-
Toma de Agua Monte Esperanza (TMH)	4.6	46	M	3.5	42	M	-		-
Toma de Agua Paraíso (TMR)	7.9	51	M	0.6	67	E	42	M	74

M: mesotrófico; E: eutrófico Fuente: Elaboración equipo redactor PIOTA, 2020 a partir del informe de Calidad de Agua de la ACP, 2019; Diéguez M., 2010.

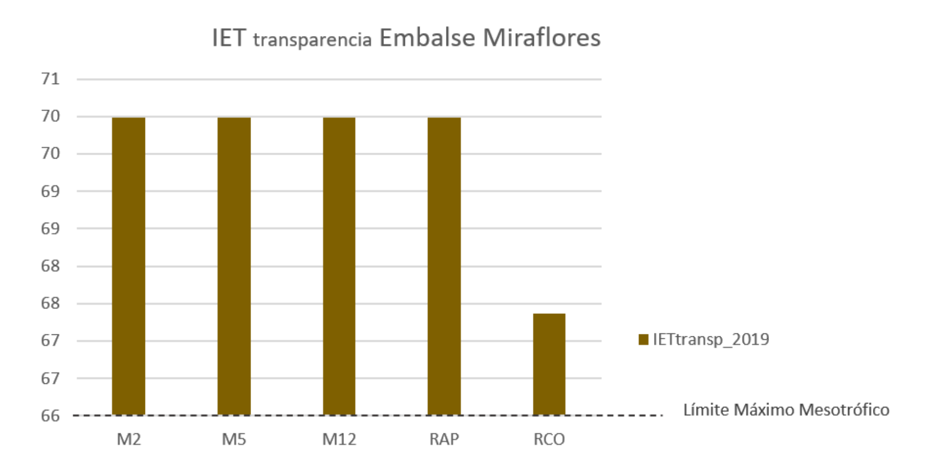
El embalse Miraflores presentó en todas sus estaciones valores IET de transparencia eutróficos; no se cuenta con información comparativa del 2009 ni con valores de clorofila 2019. Se trata de un embalse principalmente rodeado por zonas intervenidas.







Figura 54. Gráfica del IET 2019 en el embalse Miraflores



Fuente: Elaboración equipo redactor PIOTA, 2020

La siguiente tabla presenta el valor promedio de transparencia, así como el IET correspondientes al año 2019 y el parámetro de eutroficación acode con la clasificación de Carlson (1977) para el embalse Miraflores.

Tabla 22. IET y valores de eutrofia acorde con el promedio de transparencia del Embalse Miraflores

Estación	Datos del 2019		
	Transp.	IET Transparencia	
Boya (M2)	0.5 m	70	E
Boya (M5)	0.5 m	70	E
Boya (M12)	0.5 m	70	E
Boya Raidroad Pond (RAP)	0.5 m	70	E
Boya Río Cocolí (RCO)	0.6 m	67	E

M: mesotrófico; E: eutrófico

Fuente: Elaboración equipo redactor PIOTA, 2020 a partir del informe de Calidad de Agua de la ACP, 2019

De forma general se observa que, los principales embalses de la CHCP presentan un estado de eutroficación media, es decir, son mesotróficos; los impactos ambientales de un lago eutrofizado son negativos, específicamente para los embalses de la CHCP destacan[62]:

- Disminución de la velocidad del flujo de agua
- Obstaculización de la operación y el mantenimiento de canales
- Incremento de la sedimentación
- Aumento de materia orgánica en descomposición
- Obstrucción de tomas de agua, ductos de presas, emparrillados, sifones y válvulas.
- Disminución del volumen útil del embalse
- Limitación de la navegación y las actividades recreativas
- Atascamiento en canales de navegación y drenaje
- Aumento de la pérdida de agua por evapotranspiración
- Creación de hospederos vectores de organismos patógenos
- Interferencia con el paso de luz a través del agua con afectación sobre la fotosíntesis y consecuentemente la reducción de la producción piscícola
- Disminución del valor estético del lugar
- Cambios en las especies de algas, las cuales pueden ser tóxicas o no comestibles por los herbívoros presentes en el sistema acuático.
- Disminución en la productividad de peces y moluscos deseables para el consumo humano.
- Disminución en la diversidad de peces.
- Cambios en el sabor, olor y problemas de filtración en los suministros de agua potable.
- Disminución del oxígeno disuelto.
- Impactos económicos negativos, incluyendo la disminución de los valores de propiedad y en usos recreativos.

1.2.2.7 Usos del agua

El recurso hídrico captado en la Cuenca es de suma importancia para el país por sus diversos usos, entre los que destacan el abastecimiento de agua potable para consumo humano, la operación del Canal para la navegación y la generación hidroeléctrica.

La CHCP es la que aporta el mayor volumen de agua para el consumo humano del país. El recurso hídrico de esta, representa la fuente de agua cruda para las plantas potabilizadoras que producen el 84% de la producción nacional de agua potable y abastecen a cerca del 55% de la población del país, que habita en las ciudades de Panamá, San Miguelito, Colón, Arraiján y La Chorrera.

De las ocho potabilizadoras que extraen agua de la CHCP la planta Federico Guardia Conte es la que produce más agua potable. Esta planta es la más grande del país y suple a aproximadamente 1.34 millones de habitantes de la Ciudad de Panamá y sus alrededores. La potabilizadora Federico Guardia Conte, que extrae agua del embalse Alhajuela, es administrada por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) al igual que otras tres potabilizadoras dentro de la CHCP. Por otro lado, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) administra las plantas Miraflores, Monte Esperanza y Mendoza.

Tabla 23. Plantas potabilizadoras

Planta	Fuente	Administración	Capacidad de producción (millones de galones diarios)
Federico Guardia Conte	Embalse Alhajuela	IDAAN	250
Miraflores	Embalse Gatún	ACP	48
Monte Esperanza	Embalse Gatún	ACP	34
Laguna Alta	Embalse Gatún	Aguas de Panamá	20
Antonio Yepes De León	Embalse Gatún	IDAAN	15
Mendoza	Embalse Gatún	ACP	40
Río Gatún	Río Gatún	IDAAN	2
Escobal	Embalse Gatún	IDAAN	0.1

Fuente: ACP e IDAAN

[62] García L. M. 2016. Eutrofización: una visión general. Ciencia Cierta. Revista científica, tecnológica y humanística. Universidad Autónoma de Coahuila.







En la actualidad se encuentran en construcción dos nuevas plantas potabilizadoras y la expansión de dos existentes que serán administradas por el IDAAN y que servirán para garantizar el suministro de la población del área metropolitana de Panamá. El proyecto que más avances presenta es la construcción de Chilibre 3, el nuevo módulo de la planta Federico Guardia Conte, que generará diariamente 15 millones de galones de agua adicionales. El otro proyecto de ampliación en ejecución es el nuevo módulo de la planta potabilizadora de Sabanitas II, el cual a comienzos del 2020 presentaba un avance físico del 31% y se tendrá una capacidad de entre 30 y 35 MGD.

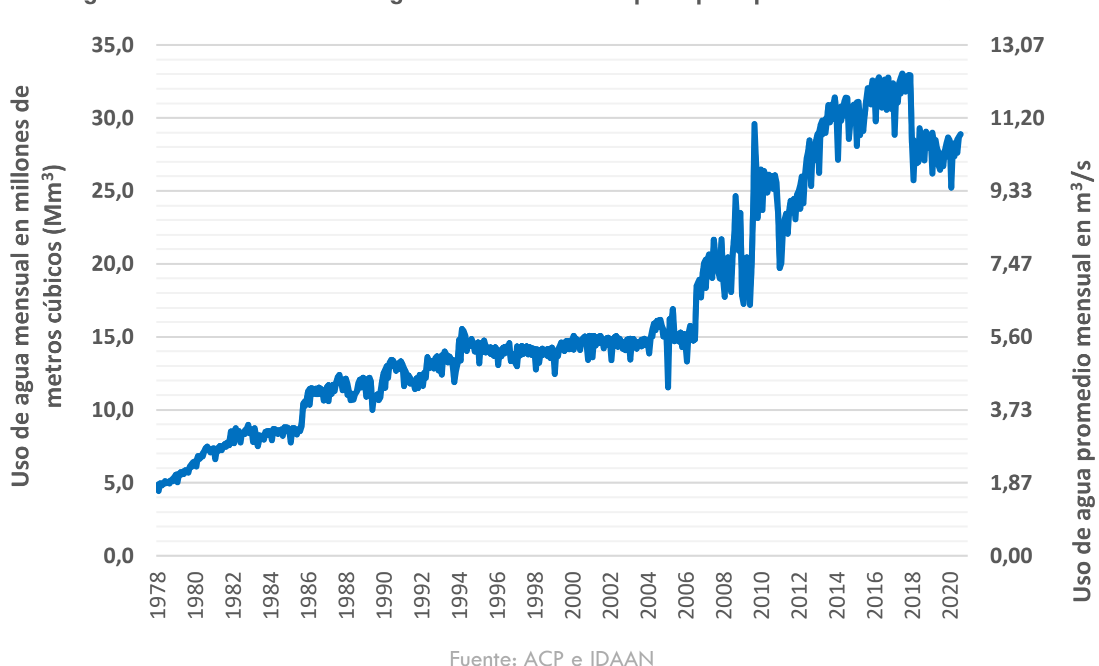
Por otro lado, se tiene el proyecto de la nueva planta potabilizadora Gamboa que pretende complementar a la planta de Chilibre, apoyando cuando esta última presente algún problema. En su fase inicial la planta Gamboa producirá 60 millones de galones de agua diarios. También se encuentra en ejecución la construcción de la nueva planta potabilizadora Ing. José Guillermo Rodríguez (Howard) la cual pretende producir en su etapa inicial 40 MGD con una capacidad de ampliación de 60 MGD para abastecer principalmente a los habitantes del distrito de Arraiján.

1.2.2.7.1 Consumo de agua del embalse Alhajuela para potabilización

La ACP mediante la Sección de Meteorología e Hidrología (HIAM) hace un seguimiento del agua extraída por las potabilizadoras. En la siguiente figura del registro histórico del agua extraída del embalse Alhajuela, se observa un crecimiento gradual en el uso del agua mensual para potabilización de 5 a 15 Mm³ del año 1978 a 1994. El consumo mensual se mantuvo estable en 15 Mm³ hasta el año 2006, a partir del cual se mostró un incremento considerable debido a la ampliación de la planta Federico Guardia Conte registrando un aumento del uso del agua mensual de 15 Mm³ a 32 Mm³ del año 2006 al 2017. En la actualidad el consumo de agua del embalse Alhajuela para fines de potabilización es, en promedio, de 28Mm³ mensuales.

En el siguiente gráfico se presenta el consumo de agua mensual del embalse Alhajuela para la potabilización llevada a cabo por la planta Federico Guardia Conte. En esta se destacan los siguientes hitos: el crecimiento del consumo a partir del año 2006 debido a la ampliación de la potabilizadora; la disminución del consumo de agua derivada de los desalojos de los excedentes del embalse debido a la tormenta estacionaria "La Purísima 2010"; y la reducción en el consumo a partir del año 2018 producto de una mejora en los procesos mediante el control de fugas llevado por el IDAAN.

Figura 55. Uso mensual del agua del embalse Alhajuela para potabilización 1978-2020

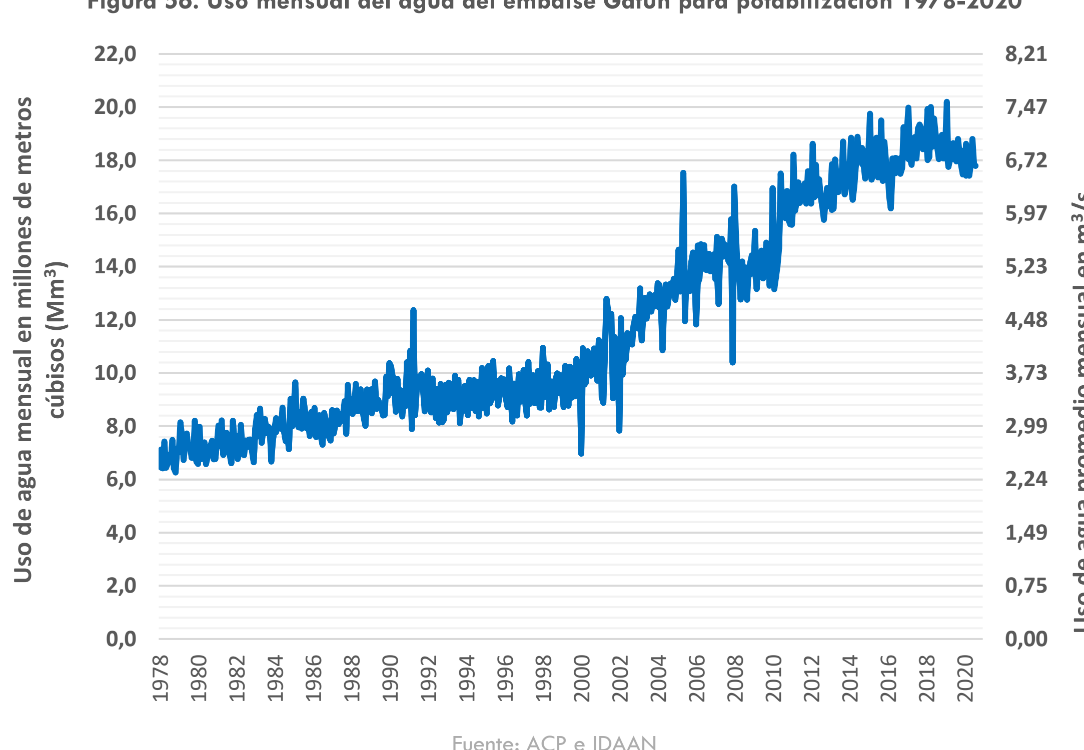


Fuente: ACP e IDAAN

1.2.2.7.2 Consumo de agua del embalse Gatún para potabilización

El embalse Gatún sirve de fuente para la extracción de agua cruda para varias plantas potabilizadoras de diferentes administraciones (IDAAN, ACP y Aguas de Panamá). Al igual que para el embalse Alhajuela, la Sección de Meteorología e Hidrografía (HIAM) hace un seguimiento del consumo para estas potabilizadoras en donde se puede demostrar que el uso del agua para fines de consumo humano ha aumentado en los últimos cuarenta años cerca de 10 Mm³ mensuales en el embalse Gatún. Estos aumentos se pueden apreciar en la siguiente gráfica y son producidos gracias al inicio de las operaciones de los PTAPs Antonio Yepes de León (año 1982), Laguna Alta (año 2002) y Mendoza (año 2009).

Figura 56. Uso mensual del agua del embalse Gatún para potabilización 1978-2020



Fuente: ACP e IDAAN

1.2.2.7.3 Consumo de agua de las esclusas para la navegación

El Canal de Panamá es mundialmente reconocido por ser una ruta de navegación para el transporte marítimo, y para estos propósitos la ACP opera las esclusas: Pedro Miguel, Gatún, Cocolí, Agua Clara y Miraflores. En conjunto las cuatro primeras esclusas mencionadas, que son las que consumen el agua del embalse Gatún, han demandado un volumen de agua de 9.29 Mm³ al día desde mediados del año 2016, siendo las de Gatún y Pedro Miguel las que consumen un mayor recurso hídrico.

El aumento en la demanda del consumo humano ha puesto en riesgo, especialmente en época seca, el uso de las esclusas para la navegación y transporte. Lo anterior, debido al uso prioritario del recurso hídrico de la CHCP para el abastecimiento de agua potable. En un esfuerzo por ofrecer una operación confiable, se ha ido mejorando la eficiencia en el uso del agua de las esclusas para mantener la competitividad del Canal de Panamá.

1.2.2.7.4 Consumo de agua para la generación hidroeléctrica

Un uso muy importante del recurso hídrico de los embalses Gatún y Alhajuela es el consumo de agua para la generación hidroeléctrica. Para estos propósitos la ACP opera las plantas Madden y Gatún con capacidades máximas de 36 MW y 24 MW, respectivamente. La energía generada de estas plantas se utiliza para la operación del Canal y sus excedentes son vendidos al mercado eléctrico nacional.

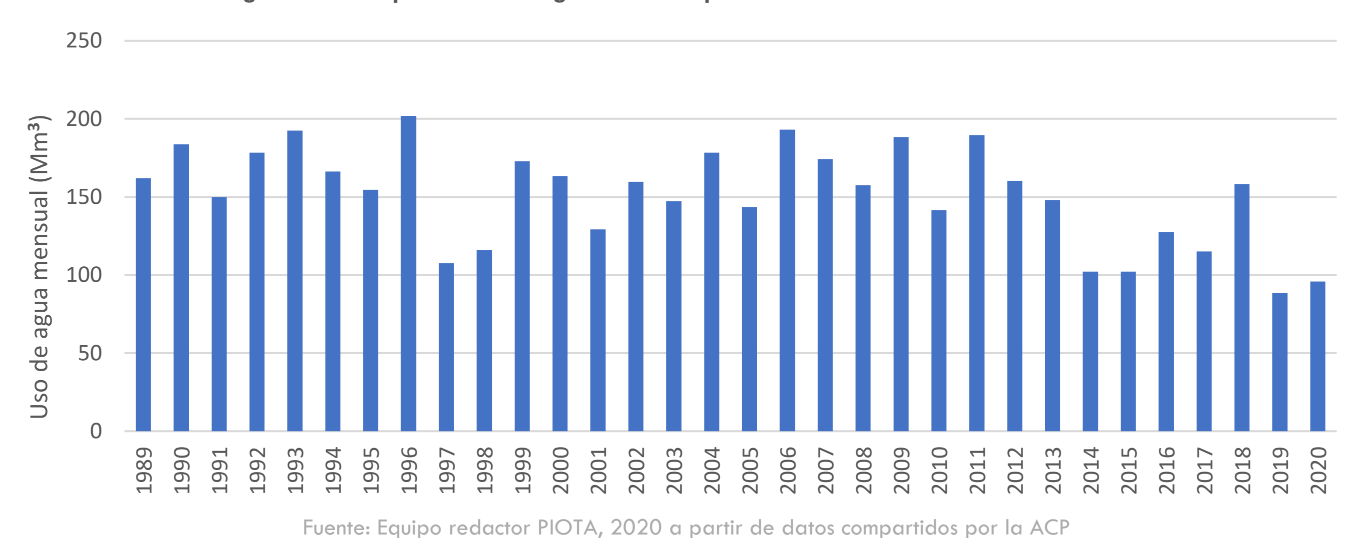






La planta Madden opera diariamente y para esto consume cerca de 5 Mm³/día. La Sección de Meteorología e Hidrología (HIAM) hace un seguimiento del consumo de agua para la generación de energía apoyada de los reportes diarios del Centro de Despacho de Energía de la ACP. De la serie histórica de consumo del año 1989 al 2020 se determinó que la máxima demanda de agua para la hidroeléctrica Madden, y por ende máxima producción, se realiza en los meses de marzo con un promedio de 170 Mm³, mientras que los más bajos consumos ocurren en los meses de junio y noviembre. Por otro lado, de un análisis anual se aprecia una tendencia a la baja del consumo en los últimos diez años.

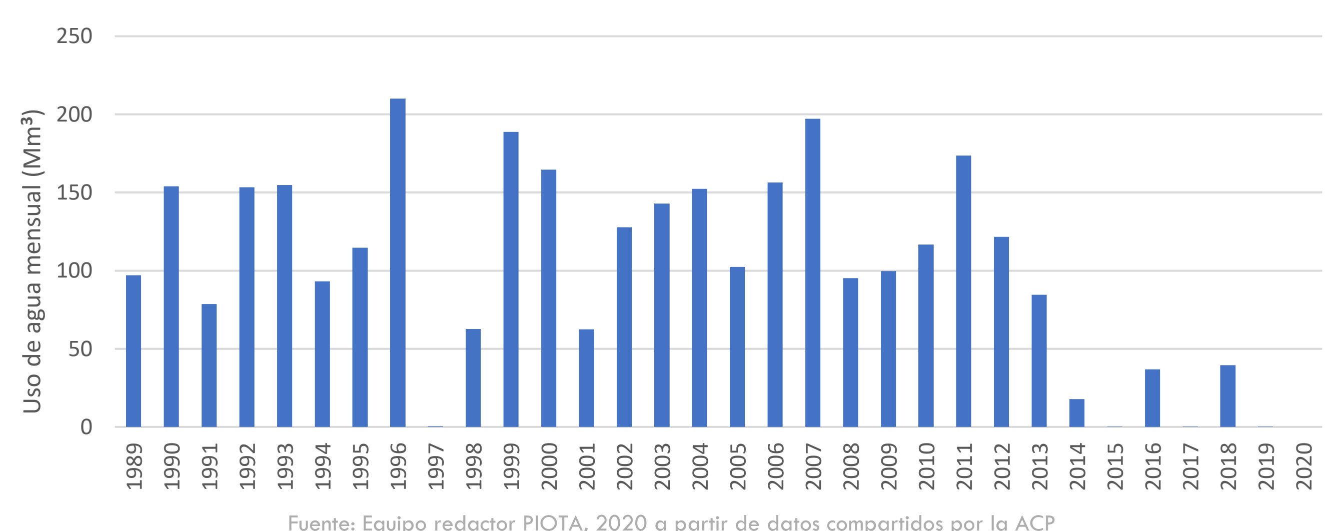
Figura 57. Uso promedio de agua mensual por la hidroeléctrica Madden 1989-2020



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 a partir de datos compartidos por la ACP

A diferencia de la planta Madden, la hidroeléctrica Gatún se ha visto seriamente afectada por las sequías ocurridas en los últimos años ocasionando que se limite la producción para mantener los niveles de agua del embalse Gatún. En la última década la producción hidroeléctrica en la planta Gatún ha sido mínima por cuatro eventos muy marcados: déficit hídrico 2012-2013, evento de El Niño 2015, prioridad al Canal Ampliado y evento de El Niño 2019. Estos eventos muestran el estrés hídrico que sufre el embalse Gatún, limitando la generación hidroeléctrica y haciendo necesario el reemplazo de la generación de energía por medio de termoeléctricas.

Figura 58. Uso promedio de agua mensual por la hidroeléctrica Gatún 1989-2020



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 a partir de datos compartidos por la ACP

1.2.3 Caracterización del medio biótico

La caracterización biótica de la CHCP se describe a continuación en cuatro temáticas principales que se encuentran vinculados al ordenamiento del territorio; se trata de la cobertura forestal, la conectividad ecológica, las zonas de vida y fauna.

1.2.3.1 Cobertura forestal

Actualmente, los datos de uso de suelo y cobertura vegetal más recientes disponibles son de los años 2012 (MiAmbiente) y 2013 (ACP), los cuales ha sido necesario actualizar al año 2020. En el apartado relativo a "usos de suelo", que se encuentra más adelante, se realiza una explicación de las distintas fuentes empleadas para obtener esta actualización de la cobertura de la CHCP.

Como resultado, se identificó que en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá existen 6 tipos de uso de suelo que corresponden a 22 tipos de coberturas: cuatro tipos de bosques (57%), tres tipos de vegetación arbustiva y herbácea (3%), áreas desprovistas de vegetación (0.2%), zona agropecuaria (23%), superficie de cuerpos de agua (13%) y el área cultura con tres tipos de coberturas (3.5%) (tabla siguiente).





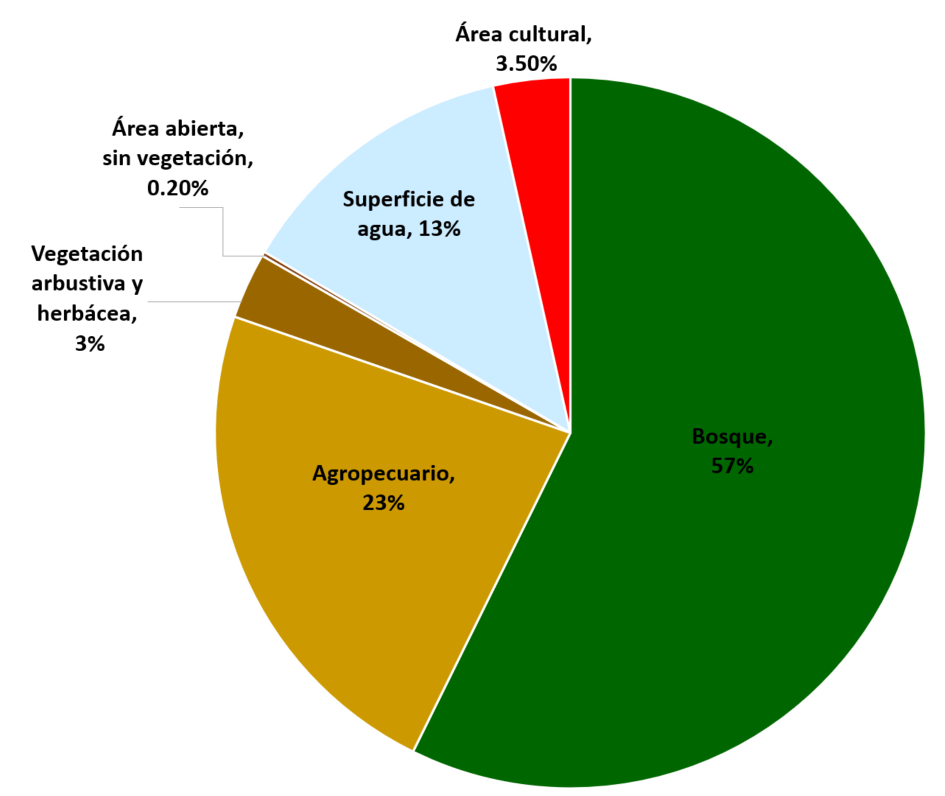


Tabla 24. Cobertura vegetal de la CHCP

Tipo de ecosistema y uso	Superficie (ha)	(%)	Tipo de cobertura	Superficie (ha)[63]	(%)
Bosque	197,199.3	57.3	Bosque latifoliado mixto maduro	128,976.7	37.3
			Bosque latifoliado mixto secundario	60,658.2	17.6
			Bosque plantado de coníferas	845.7	0.3
			Bosque plantado de latifoliadas	6,718.7	1.9
Vegetación arbustiva y herbácea	9,657.4	2.8	Rastrojo y vegetación arbustiva	3,117.3	0.9
			Vegetación baja inundable	671.7	0.2
			Vegetación herbácea	5,868.4	1.7
Agropecuario	79,327.3	23.0	Pasto	73,358.7	21.3
			Piña	3,272.3	0.95
			Café	1,827.4	0.53
			Pasto mejorado	813.5	0.2
			Guanabana	14.7	0.004
			Cacao y café	12.7	0.004
			Cacao	11.9	0.003
			Renovación de café	8.7	0.003
			Limón persa	3.7	0.001
			Maíz	1.4	0.0004
			Achiote	1.4	0.0004
			Cítricos	1.1	0.0003
Área abierta sin o con poca vegetación	788.9	0.2	Afloramiento rocoso y tierra desnuda	788.9	0.2
Superficie de Agua	45,373.6	13.2	Superficie de agua	45,373.6	13.2
Área cultural	11,820.4	3.5	Equipamiento, zona industrial, zona residencial, zona terciaria, explotación minera, infraestructura	11,820.4	3.5

Fuente: Equipo redactor PIOTA (2020)

Figura 59. Porcentajes de ocupación de suelo de la CHCP



Fuente: Equipo redactor PIOTA (2020)

El Sistema de Clasificación de la Cobertura y uso de la Tierra para el Sistema Nacional de Monitoreo de Los Bosques define cada una de las coberturas de suelo para Panamá, en el siguiente recuadro se incluyen los tipos de cobertura vegetal que se encuentran dentro de la CHCP[64].

[63] Dirección de Áreas Protegidas y vida Silvestre, Ministerio de Ambiente (MiAmbiente). 2018

[64] Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM); Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación la Agricultura (FAO). 2014. Sistema de Clasificación de la Cobertura y Uso de la Tierra para el sistema Nacional de Monitoreo de los Bosques.







Descripción del Sistema de Clasificación de la Cobertura y uso de la Tierra (A)

Bosque

Tierra que se extiende por más de 0.5 ha, dotada de árboles de una altura superior a 5 m, una cubierta de dosel superior al 30%, o de árboles capaces de alcanzar estos umbrales *in situ*. No incluye tierra sometida a un uso predominantemente agropecuario o urbano.

Bosque natural: Bosque compuesto por especies arbóreas nativas, establecido a través de regeneración natural. Puede haber sido sujeto a un aprovechamiento selectivo y puede o no estar sometido a un manejo forestal.

Bosque latifoliado mixto: Bosque natural compuesto por una gran cantidad de especies arbóreas donde ninguna especie individual supera el 60% de los árboles dominantes y codominantes, en términos de número de árboles por hectárea.

Bosque maduro: Bosque en un estado sucesional avanzado o en su etapa final de sucesión, que pudo o no estar sujeto a un aprovechamiento selectivo. El bosque maduro se distingue del bosque secundario por las siguientes características, vinculadas a cada tipo de bosque:

- Predominantemente compuesto por árboles en estado adulto, con una mayor proporción del área basal concentrada en clases diamétricas altas.
- Composición con predominancia de especies similar al estado primario.
- Mayor presencia de árboles con copas grandes.
- Si no ha sido recientemente intervenido, tiene menor presencia de sotobosque.

Adicionalmente, puede determinarse que la cobertura de bosque maduro se ha mantenido durante al menos 40 años, aun cuando se haya practicado tala selectiva.

Bosque secundario: Bosque en un estado sucesional anterior al bosque maduro, que se desarrolló después de que toda o la mayoría de la vegetación original fue eliminada por actividades humanas y/o fenómenos naturales. Corresponde a estados sucesionales que no presentan características de rastrojo ni de bosque maduro. El bosque secundario se caracteriza por:

- Mayor presencia de especies pioneras.
- Poca presencia de árboles con copas grandes.
- Mayor proporción del área basal concentrada en clases diamétricas medias y bajas.
- Mayor presencia de sotobosque.

El bosque secundario se distingue del rastrojo por tener una altura promedio mayor a 5 m y una cobertura de dosel superior al 30%. Se considera también como bosque secundario a los rastrojos con altura menor a 5 m que hayan sido declarados para fines forestales.

Bosque plantado: Bosque predominantemente compuesto por árboles establecidos por plantación y/o siembra deliberada. Puede ser formado por especies exóticas o nativas con fines de protección, restauración, conservación, producción, recreación y científicos. Incluye también rebrote de rodales que fueron originalmente plantados o sembrados, así como aquellas áreas temporalmente sin árboles, luego de una tala rasa, y declaradas para reforestación.

Descripción del Sistema de Clasificación de la Cobertura y uso de la Tierra (B)

Bosque plantado de coníferas: Bosque plantado, compuesto predominantemente por especies de coníferas, cuyas especies pertenecen a los géneros *Pinus, Abies, Picea, Cupressus, Thuja, Araucaria*, etc.

Bosque plantado de latifoliadas: Bosque plantado, compuesto predominantemente por especies latifoliadas.

La teca es una especie tropical, originaria de Asia, de interés internacional por producir madera dura, el tiempo de retorno es de 20 años con alta tasa de crecimiento. En la década de 1990, bajo incentivos forestales se reforestaron en todo el País cerca de 60,000 hectareas de teca, sin embargo, no logró establecerse exitosamente en todas las zonas deforestadas, debido a que el suelo y las características microclimaticas no eran adecuadas para la especie, por lo que quedó mala imagen de la producción de teca; para 2009 el 60% de la superficie reforesta del País era ocupada por cultivos de teca (49,931 ha), aunque, la comercialización al mercado nacional es compleja debido al ingreso de madera de otros mercados, la venta al extranjero es más probable. Para el caso esepecífico de la CHCP, se registra una superficie menor a una hectárea 0.6, lo cual es un indicador de las bajas probabilidades de sobrevivencia de la especie en la CHCP.

Vegetación arbustiva y herbácea

Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo natural y producto de la sucesión natural, que generalmente no alcanzan los 5 m de altura *in situ*, y cuyo hábito de crecimiento es arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales. Se incluyen otros tipos de cobertura tales como las áreas cubiertas por vegetación arbustiva con dosel irregular y presencia de arbustos, palmas, enredaderas y vegetación de bajo porte. Aunque su origen puede ser antropogénico, en la actualidad su uso es marginal.

Rastrojo y Vegetación arbustiva: Esta categoría comprende dos formaciones distintas de vegetación, que por razones prácticas están tratadas como una sola categoría: rastrojos y vegetación arbustiva, que se definen a continuación.

Rastrojo: Es la vegetación secundaria de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que aparece naturalmente después de un uso agropecuario. Tiene una altura promedio menor de 5 m. Aunque cumple con los criterios de bosque en términos de su capacidad de alcanzar una altura promedio mayor de 5 m y 30% de cobertura de copa *in situ*, no se considera bosque hasta que haya alcanzado una altura promedio de 5 m y una cobertura de copa de 30%.

Excepción: Rastrojos con una altura promedio menor de 5 m, y que in situ sean capaces de alcanzar los criterios establecidos en la definición de bosque, podrán ser considerados como bosque cuando su uso ha sido declarado con fines forestales.

Vegetación arbustiva: Formación vegetal compuesta predominantemente por arbustos con una cobertura mayor de 30%. Los arbustos son plantas leñosas perennes con una altura que sobrepasa generalmente los 0,5 m, pero no alcanza los 5 m en su madurez. En esta formación puede haber existencia de árboles con altura mayor a 5 m, pero la cobertura de copa de estos árboles no puede sobrepasar el 30%.







Descripción de Sistema de Clasificación de la Cobertura y uso de la Tierra (C)

Vegetación baja inundable: Comprende áreas con vegetación baja localizadas principalmente en tierras bajas que permanecen inundadas durante la mayor parte del año, pueden estar constituidas por zonas de divagación de cursos de agua, pantanos, ciénagas, llanuras de inundación, y depresiones naturales donde la capa freática aflora de manera permanente o estacional. Comprende hondonadas donde se recogen y naturalmente se detienen las aguas, con fondos más o menos cenagosos, pueden contener pequeños islotes arenosos y lodosos, de formas irregulares alargadas y fragmentadas. Se pueden encontrar cuerpos de agua, algunos con cobertura parcial de vegetación acuática.

Vegetación herbácea (natural): Está dominada por formaciones de vegetación herbácea natural no inundable en diferentes densidades y sustratos, las cuales forman una cobertura mayor de 70%. Esta categoría se distingue de la categoría “Pastos” por no tener influencia de pastoreo.

Agropecuario

Cultivo permanente: Tierra con cultivos agrícolas perennes que permanecen de manera continua durante varios años (tales como el cacao y el café), con o sin presencia de árboles. Incluye también tierra con árboles y arbustos para la producción de flores, frutas y aceites, y viveros (excepto los viveros forestales, los cuales deben ser clasificados bajo "Bosque"). Los pastos están excluidos de la tierra con cultivo permanente.

Los cultivos permanentes se pueden subdividir en: café, plátano/banano, cítrico, palma aceitera, palma de coco y otro cultivo permanente

Cultivo anual: Tierra con cultivos agrícolas temporales. No incluye tierra que queda abandonada después de un cultivo migratorio.

Los cultivos anuales pueden ser, entre otros: arroz, caña de azúcar, horticultura mixta, maíz, piña y otro cultivo anual.

Agua

Cuerpo y cauce de agua permanente o estacional, localizado en el interior del continente, que puede bordear o encontrarse adyacente a la línea de costa continental. En caso de cuerpos y cauces de agua estacionales, deben permanecer con agua mínimo 4 meses durante el año.

Área abierta sin o con poca vegetación

Comprende aquellos territorios en los cuales la cobertura vegetal no existe o es escasa, compuesta principalmente por suelos desnudos por procesos naturales, así como por coberturas arenosas, afloramientos rocosos y albinas.

La cobertura boscosa se divide en cuatro categorías generales: bosque latifoliado Mixto maduro, bosque latifoliado mixto secundario, bosque plantado de coníferas y bosque plantado de latifoliadas.

El bosque latifoliado mixto maduro comprende seis subclasificaciones, que corresponden al estado sucecional del bosque (joven, intermedio, tardío, avanzado, maduro), no obstante, se observa en el resultado del análisis realizado que domina la clasificación de bosque maduro latifoliado mixto con 99.2% del total de ocupación de esta cobertura; que, a su vez ocupa el 37% del territorio total de la CHCP. Este 37% corresponde a la superficie que ha sufrido poca o nula intervención antrópica en las últimas décadas dentro de la CHCP.

Por otro lado, cerca del 18% de la cobertura total de la CHCP se encuentra ocupado por bosque latifoliado mixto secundario, lo que es un indicativo de la recuperación ecosistémica del territorio desde hace varias décadas, ya sea por procesos naturales o por esfuerzos que la sociedad panameña ha puesto en estas superficies. La siguiente tabla presenta las superficies presentes en la CHCP ocupadas por cada clasificación y subclasificación de bosque.





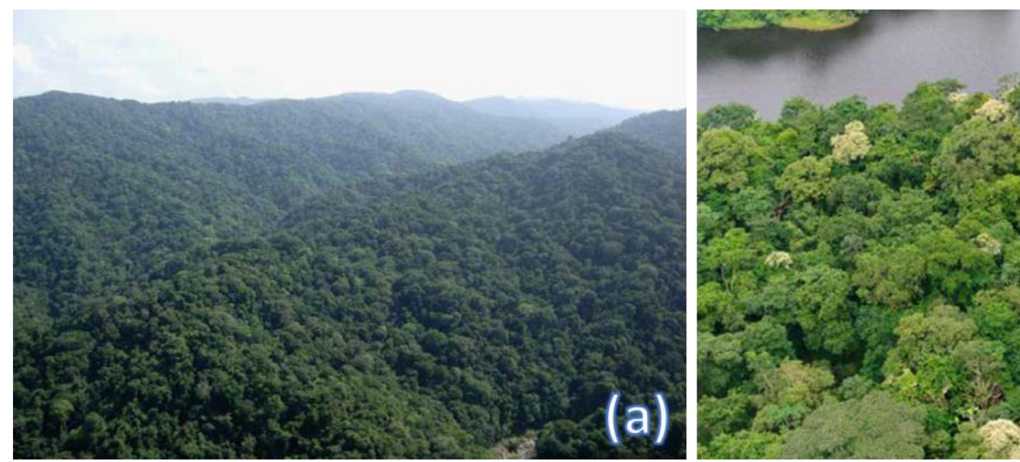

Los bosques plantados en la CHCP (que ocupan el 2.2% de la superficie total) cuentan con dos y tres subclasificaciones cada uno. El bosque plantado de coníferas incluye 146 ha correspondientes a forestal y el bosque plantado de latifoliadas incluye 0.6 ha de teca[65] y 6 ha reforestadas con especies nativas.

Tabla 25. Tipos de coberturas boscosas en la CHCP

Tipo de bosque	Subclasificación	Superficie (ha)[66]	Respecto al tipo de bosque (%)	Respecto a la superficie total de la CHCP (%)
Bosque latifoliado mixto maduro	Bosque latifoliado mixto maduro	127,970.6	99.2	37.18
	Bosque maduro	209.9	0.16	0.06
	Bosque secundario avanzado	357.8	0.28	0.10
	Bosque secundario intermedio	350.34	0.27	0.10
	Bosque secundario joven	36.1	0.03	0.01
	Bosque secundario tardío	51.9	0.04	0.02
Bosque latifoliado mixto secundario	Bosque latifoliado mixto secundario	60,658.2	100.00	17.62
Bosque plantado de coníferas	Bosque plantado de coníferas	699.3	82.69	0.20
	Forestal	146.4	17.31	0.04
Bosque plantado de latifoliadas	Bosque plantado de latifoliadas	6,712.1	99.90	1.95
	Plantaciones forestales	0.6	0.01	0.0002
	Reforestación con especies nativas	6.0	0.09	0.002

Fuente: Equipo redactor PIOTA (2020)

Figura 60. Bosque maduro (a) y bosque secundario (b) en la CHCP



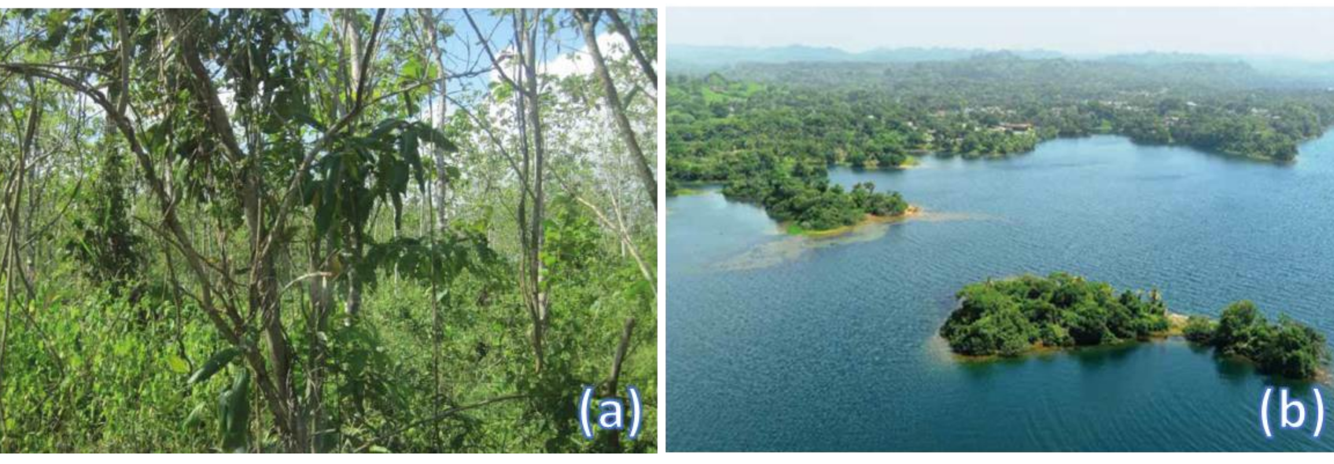


Fuente: Informe de la Cobertura Vegetal y Uso de Suelo de la CHCP (2013)

El tipo de ecosistema denominado vegetación arbustiva y herbácea que en caso de la CHCP se integra de tres tipos de cobertura: vegetación arbustiva, vegetación baja inundable y vegetación herbácea. Este tipo de vegetación también forma parte esencial de los servicios ecosistémicos de la CHCP al cumplir con diversas funciones de regulación y contener ecosistemas en desarrollo, estas coberturas ocupan menos del 3% de la CHCP.



Figura 61. Vegetación arbustiva (a) e inundable (b) en la CHCP



Fuente: Informe de la Cobertura Vegetal y Uso de Suelo de la CHCP (2013)

El uso agropecuario se compone de 9 tipos de cultivos y dos de uso pecuario, es decir pastizal. En este sentido el pasto ocupa el 21.3% de la cobertura total de la CHCP, más 813 ha (0.24%) ocupadas por pasto mejorado, que suman 21.5% de la superficie de la cuenca, lo que denota la dominancia del uso pecuario en la CHCP.

En relación con los cultivos de la CHCP, la piña es el de mayor ocupación (3,272.3 ha) seguido por el café (1,827.4 ha); los cultivos de guanábana, cacao y café, cacao limón persa ocupan menos del 0.02% de la superficie total de la CHCP; y los cultivos de maíz, achiote y cítricos se encuentran en superficies menores a 1.5 ha cada uno. Además, se reporta la presencia en pequeña escala de plátano, yuca, arroz y guarandú que son usualmente cultivados para autoconsumo[67].

El cultivo de piña, aunque, actualmente se presenta en un 0.95% de la superficie total de la CHCP, representa un elemento de atención, ya que por un lado se trata de la principal actividad agrícola en las subcuencas Los Hule-Tinajones y Caño Quebrado (especialmente en el Distrito la Chorera, corregimiento de Herrera), y por el otro, este cultivo implica fuertes impactos para el suelo y el recurso hidrológico, ya que se ocupan una serie de productos agroquímicos a lo largo de todo el proceso (desde la preparación del suelo, el tratamiento de la semilla, durante la fertilización y control de plagas) que impactan los recursos naturales y se quedan en ellos durante largo tiempo, acumulándose ciclo tras ciclo de cultivo[68].

[65] *Ver en texto teca en recuadro gris*. Ferrer L. Ricardo, Herrera C., y Dipieri D. 2014. Cap 19. Plantaciones de teca en Panamá. En: Camino Ronnie. 2014. Las Plantaciones de teca en América Latina: mitos y realidades. Tirrualba, C.R. 392 p.
[66] Dirección de Áreas Protegidas y vida Silvestre, Ministerio de Ambiente (MiAmbiente). 2018

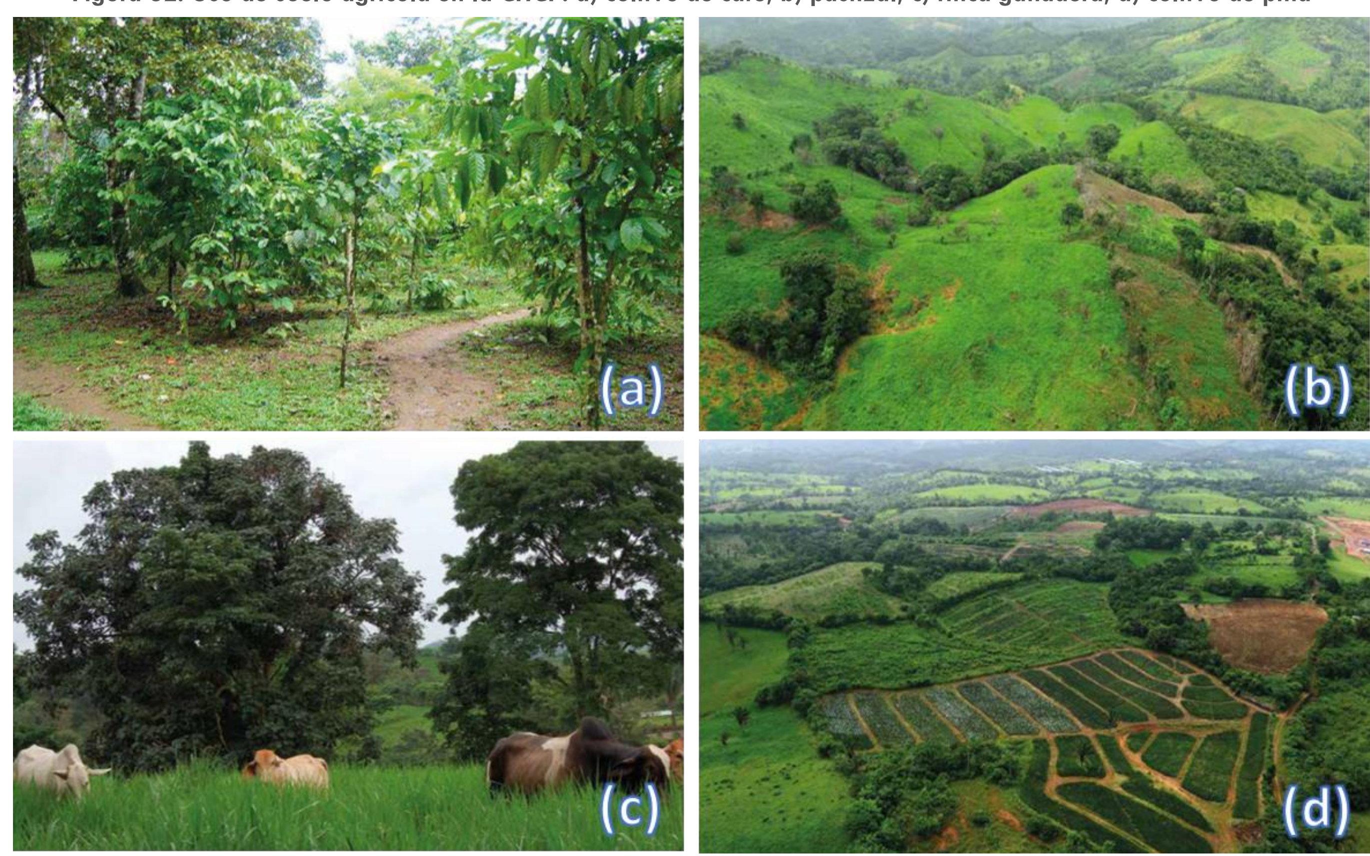
[67] Autoridad del Canal de Panamá, 2021. Información obtenida durante los talleres participativos en la elaboración del PIOTA.
[68] CICH. 2004. Caracterización de la actividad piñera en las subcuencas Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado.





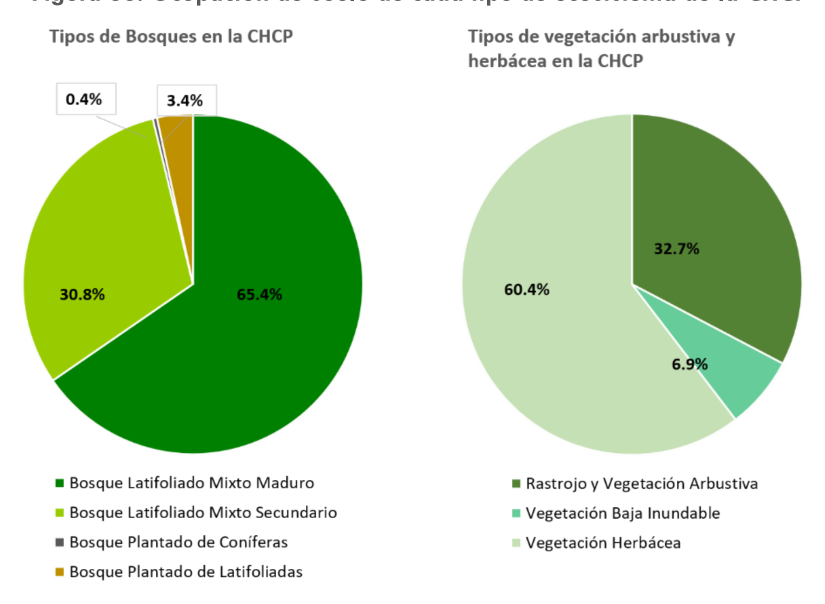


Figura 62. Uso de suelo agrícola en la CHCP: a) cultivo de café, b) pastizal, c) finca ganadera, d) cultivo de piña



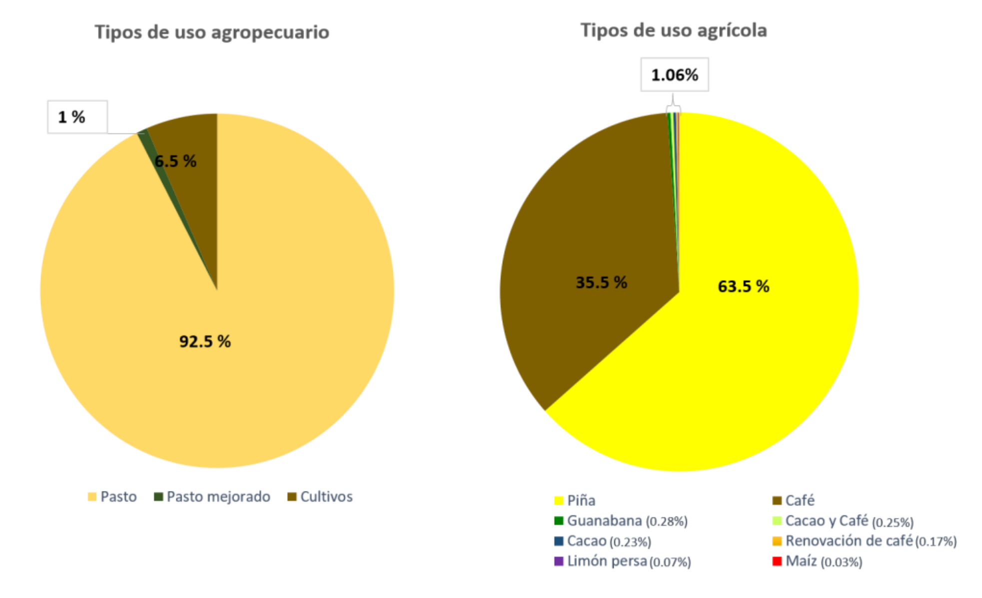
Fuente: Informe de la Cobertura Vegetal y Uso de Suelo de la CHCP (2013)

Figura 63. Ocupación de suelo de cada tipo de ecosistema de la CHCP



Fuente: Equipo redactor PIOTA (2020)

Figura 64. Ocupación de suelo de cada tipo uso agropecuario de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá



Fuente: Equipo redactor PIOTA (2020)

En este tenor, si identificamos los bosques y la vegetación arbustiva y herbácea como la cobertura de mayor valor ecológico por su aporte a los servicios ecosistémicos de la Cuenca, podemos destacar que el 58% de los bosques de la CHCP se encuentran dentro un área protegida.

Tabla 26. Cobertura vegetal en las Áreas Protegidas de la CHCP

Tipo de cobertura	Superficie en las Áreas Protegidas (ha)							
	Chagres	Soberanía	Camino de Cruces	Altos de Campana	Lago Gatún	Portobelo	San Lorenzo	Barro Colorado
Bosque latifoliado mixto maduro	75,299.5	16,397.1	2,365.2	610.3	18.3	1,724.7	233.8	2,991.6
Bosque latifoliado mixto secundario	13,294.9	461.5	228.7	1,163.3	0.8	32.5	1.2	53.3
Bosque plantado de coníferas	37.6	-	-	-	-	-	-	-
Bosque plantado de latifoliadas	244.8	3.9	-	-	-	-	-	294.3
Rastrojo y veg. Arbustiva	88.9	14.5	-	18.3	-	0.2	1.4	-
Vegetación baja inundable	3.0	120.2	2.8	-	-	-	-	-
Vegetación herbácea	545.0	529	207.3		-		-	-
Agropecuario	6,975.1	199.3	-	360.9	-	3.7	67.3	15.7
Afloramiento rocoso y tierra desnuda	136.1	-	-	-	-	-	-	-
Superficie de agua	-	1,611.4	33.0	-	24.8	-	28.9	4,836.2
Área poblada	630.2	106.9	73.7	-	-	-	0.8	-







Tipo de cobertura	Superficie en las Áreas Protegidas (ha)							
	Chagres	Soberanía	Camino de Cruces	Altos de Campana	Lago Gatún	Portobelo	San Lorenzo	Barro Colorado
Infraestructura	50.4	99.6	21.9	-	-	-	27.2	-
Explotación minera	4.6	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Equipo redactor PIOTA (2020)

1.2.3.2 Fauna

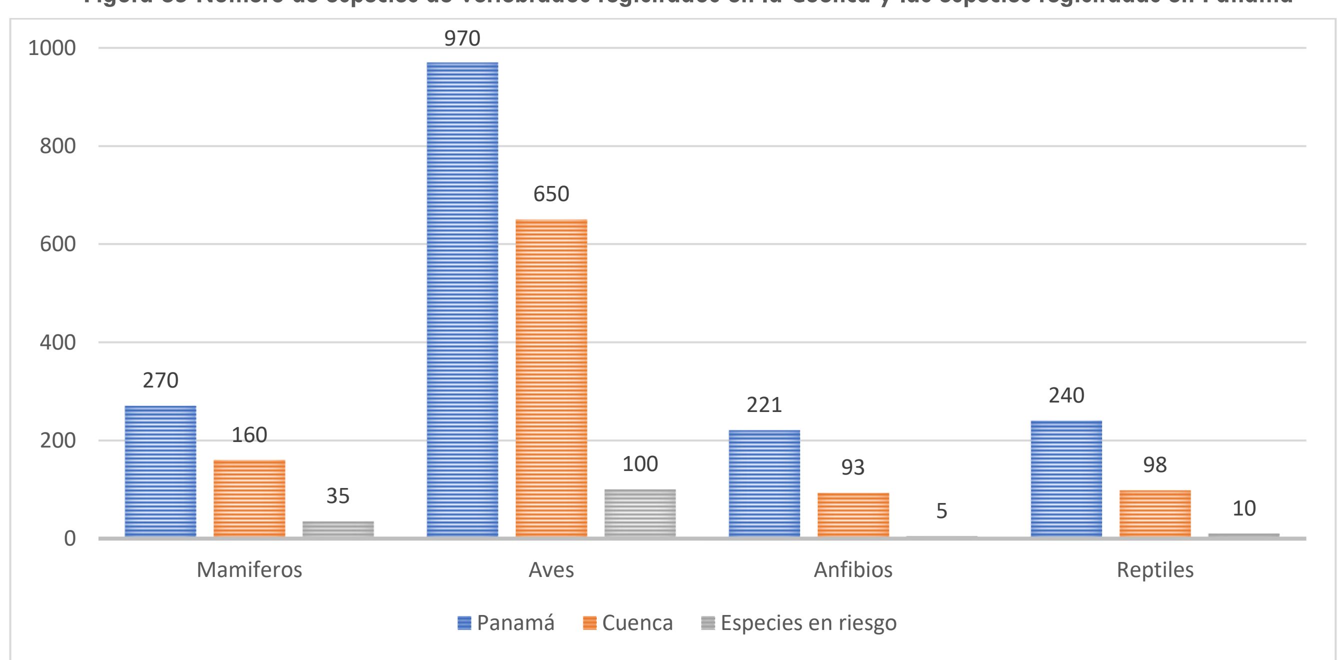
De acuerdo con los estudios elaborados en las áreas protegidas de la CHCP, dentro de la Cuenca habitan: 160 especies de mamíferos (59% respecto al total de mamíferos existentes en el país)[69]; 650 especies de aves (67% del país); 93 especies de anfibios y 98 de reptiles (que representan el 42% y el 41% respectivamente de todas las especies reconocidas en Panamá)[70]; además, se han registrado 329 especies de peces[71].

De estas 1,330 especies registradas en la Cuenca, 150 se encuentran bajo alguna categoría de protección por riesgo de amenaza, ya sea por decreto Ejecutivo del Ministerio de Ambiente, o se encuentran en la lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, o bien, listadas en la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres; estas corresponden a 35 mamíferos, 100 aves, 10 reptiles y 5 anfibios[41].

Las principales problemáticas que ponen en riesgo la permanencia de la biodiversidad en los bosques de la Cuenca es la cacería y la deforestación, que además de disminuir el hábitat y las poblaciones de mamíferos como tal, reducen los procesos de polinización y con ello la diversidad genética de los bosques[39].



Figura 65 Número de especies de vertebrados registrados en la Cuenca y las especies registradas en Panamá



Fuente: Equipo redactor PIOTA (2020)

1.2.3.3 Áreas Protegidas

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Panamá es el organismo a cargo de la gestión de las áreas protegidas (AP) de Panamá; en algunos casos esta gestión puede darse de forma compartida con localidades u organizaciones del ámbito. Dentro del territorio de la CHCP recaen ocho áreas protegidas, de las cuales cinco son parques nacionales, una es un área recreativa, una un monumento natural y un bosque protector; en conjunto, ocupan una superficie de 136,619.7 ha que equivalen al 39.7% del territorio total de la CHCP.

Tabla 27. Áreas Protegidas de la CHCP

Nombre del AP	Superficie total (ha)[72]	Superficie al interior de CHCP (ha)	Proporción de ocupación con respecto al CHCP (%)
Parque Nacional Chagres	125,491	101,555.3	29.5
Parque Nacional Soberanía	22,104	19,544.2	5.7
Parque Nacional Camino de Cruces	3,960	3,199.7	0.9
Parque Nacional Altos de Campana	4,817	2,244.1	0.7
Parque Nacional Portobelo	35,929	1,512.8	0.4
Monumento Natural Barro Colorado	1,560	8,191.34	2.47
Reserva Recreativa Lago Gatún	350	24.0	0.01
Bosque Protector San Lorenzo	12,000	347.8	0.1
Total		**136,697.2**	**39.7**

Fuente: Equipo redactor PIOTA (2020)

Parque Nacional Chagres: Decretada en 1984 (Decreto Ejecutivo N°. 73 del 2 de octubre de 1984), es considerada como la columna vertebral de las áreas protegidas de la Cuenca; se localiza en la región central del Istmo de Panamá, al este del Canal de Panamá, dentro de las provincias de Panamá y Colón, abarcando parte de los distritos de Panamá, Chepo, Colón, Portobelo, Santa Isabel y Nombre de Dios. Junto con su zona de amortiguamiento forma parte de la eco-región de los bosques húmedos del Atlántico Centroamericano[73]. Tiene una superficie de 125,491 ha y cubre 29.5% de la superficie total de la Cuenca con cerca de 101,555.3 ha son parte de la Cuenca[74].

---

[69] Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. 2007. Informe CICH.
[70] Departamento de Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente. Biodiversidad de Panamá. Mayo 2019
[71] Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá – Tercer Juego de Esclusas. Capitulo V. URS Holdings, Inc. Julio 2007.

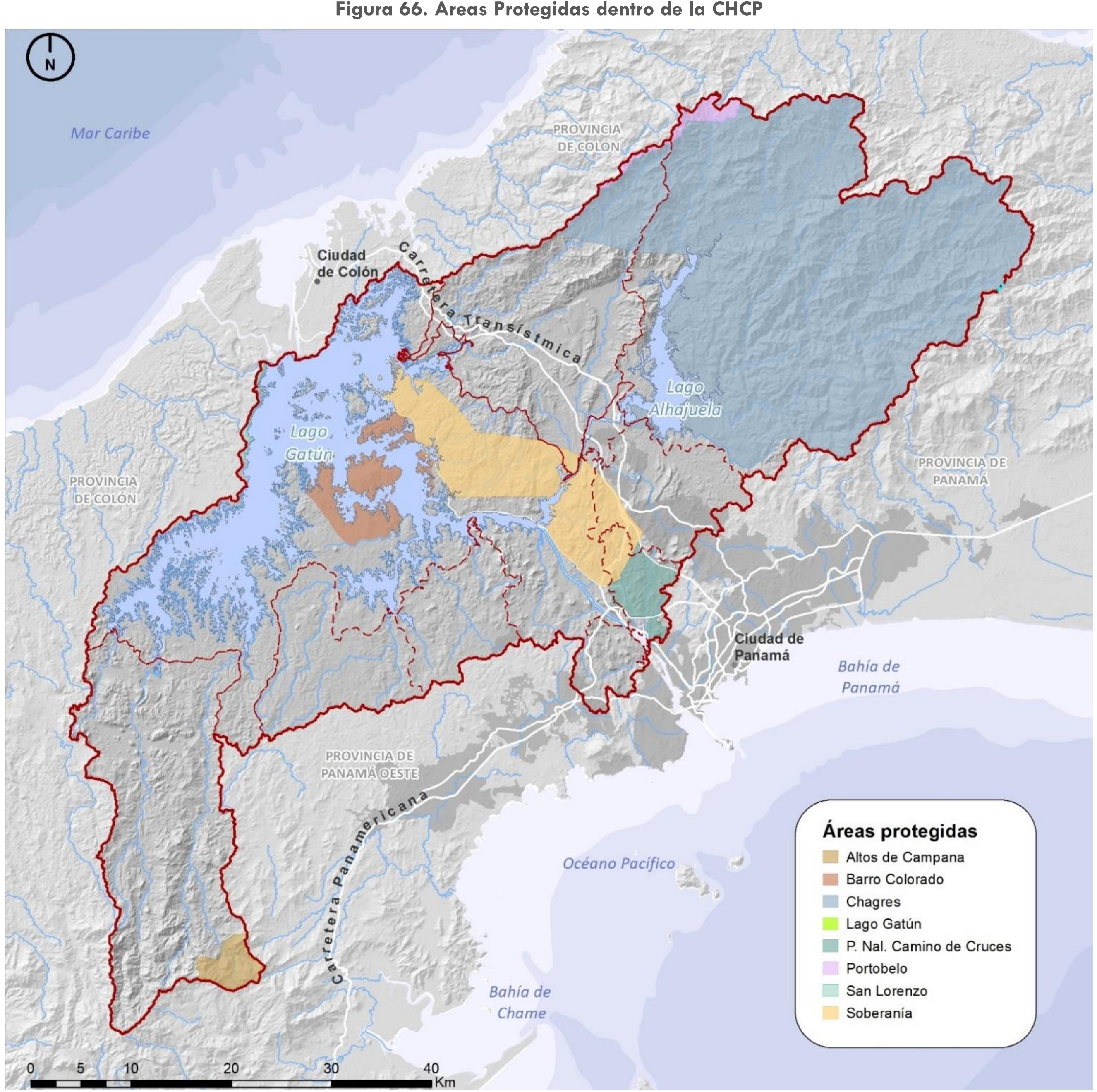
[72] Dirección de Áreas Protegidas y vida Silvestre, Ministerio de Ambiente (MiAmbiente). 2018
[73] Candanedo, I., Ponce, E., Riquelme, E., Plan de conservación de Alto Chagres, Panamá, 2003
[74] Autoridad Nacional del Ambiente. 2005. Plan de Manejo del Parque Nacional Chagres. Documento Técnico. 116 pp.







Figura 66. Áreas Protegidas dentro de la CHCP



Fuente: Equipo redactor PIOTA (2020)

Su distribución abarca las cabeceras de los ríos Chagres, Pequení, Gatún y Boquerón, dentro de las subcuencas de Chagres. La superficie de esta región está representada, principalmente, por colinas, lomeríos y montañas con pendientes que van de inclinadas a muy escarpadas, así como, algunas regiones de llanuras y ondulaciones de relieves bajos y poco inclinados en la región del Embalse Alhajuela[75].

Su localización es consistente con el alto topográfico de la región noreste, dentro de la región occidental de la Sierra de San Blas; con temperaturas promedio de 27-28°C y precipitaciones menores a los 2,500 mm. El Parque Nacional Chagres cubre, en la zona de la CHCP, cuatro zonas de vida: bosque húmedo tropical, el bosque muy húmedo premontano, el bosque muy húmedo tropical y el bosque pluvial premontano[6].

Parque Nacional Soberanía: Creado en 1980 (Decreto N°. 13 del 27 de mayo de 1980), se extiende paralelo al este del Canal de Panamá, aproximadamente a 25 km de la ciudad de Panamá, abarcando parte de los distritos de Panamá y Colón.

Tiene una superficie total de 22,104 ha en su totalidad dentro de la CHCP y se ubica en medio de las dos ciudades más pobladas de Panamá, es un elemento crucial para la permanencia y buen funcionamiento del Canal de Panamá, por ende, la economía del país. Ocupa el 5.7% de la superficie total de la Cuenca.

El Parque Nacional Soberanía recae sobre la zona de vida Bosque húmedo tropical; su cubierta boscosa se caracteriza, principalmente, por bosque húmedo tropical semideciduo, con presencia de pastizales, ciénagas, bosques secundarios y, algunas áreas perturbadas; alberga biodiversidad característica del país. El relieve de esta área natural se caracteriza por colinas y lomeríos con elevaciones de hasta 250 msnm, los cuales presentan pendientes moderadas a conspicuas, así como algunas planicies y ciénegas con pendientes muy suaves en los márgenes del embalse Gatún y la parte baja de las riberas[76].

Parque Nacional Camino de Cruces: Creado en 1993 (Ley N°. 30 de 30 de diciembre de 1992, publicada en Gaceta Oficial N° 22,198 de 6 de enero de 1993), se localiza en el distrito de Panamá, al este del Canal y representa la continuación al sur del área natural del Parque Nacional Soberanía; tiene una superficie total de 3,960 ha; de las cuales 3,199 ha son parte de la CHCP[77].

El Parque Nacional Camino de Cruces recae sobre dos zonas de vida: bosque húmedo seco tropical (transición Seca) y el bosque húmedo tropical; su vegetación se conforma principalmente por bosque secundario, otros tipos de vegetación que la componen son bosques maduros, matorrales y pastizales; la temperatura anual oscila entre los 25°C y el total de precipitación anual entre 1,500 y 4,000 mm[78]. Se caracteriza por un relieve con elevaciones de entre los 50 y 200 msnm, configurado principalmente por planicies y colinas con pendientes suaves a moderadas, así como algunos cerros de origen volcánico o plutónico con pequeños escarpes en su cima.

El Parque Nacional Camino de Cruces, es el área natural más grande cerca de la ciudad de Panamá por lo cual, sus recursos naturales y culturales son de gran importancia para la salud ambiental de esta población y sus alrededores.

Parque Nacional y Reserva Biológica Altos de Campana[79]: Creado en 1966 (Decreto N°. 153 de 28 de junio 1966), fue el primer Parque Nacional decretado en la República de Panamá; se localiza en el distrito de Capira, en la provincia de Panamá Oeste. Tiene una superficie total de 4,817 ha, de las cuales, 2,244 ha se ubican dentro de la CHCP. El 42% de su superficie se localiza dentro de la parte alta de la subcuenca del río Trinidad.

[75] ANAM, USAID, 2005, The Nature Conservancy, Plan de manejo del Parque Nacional de Chagres, documento técnico, Panamá.
[76] Gaceta oficial Digital, miércoles 24 de mayo 2017. Plan de uso Público Parque Nacional Soberanía. 187 pp.
[77] Acosta Lozano, C., 2013, "Análisis geográfico-ambiental de la zona central del Parque Nacional Camino de Cruces para incluir una propuesta de zonificación en el plan de manejo", Tesis de maestría, Universidad de Panamá, 127 p.
[78] Acosta L. A. 2013. Análisis Geográfico-Ambiental de la Zona Central del Parque Nacional Camino de Cruces para incluir una propuesta de Zonificación en el Plan de Manejo. Tesis De Maestría en Geografía Regional; Universidad de Panamá.
[79] Gaceta Oficial Digital, jueves 07 de julio 2016. Plan de Uso Público Parque Nacional y Reserva Biológica Altos de Campana. 189 pp.







La región ocupada por el parque comprende áreas continentales con ríos que drenan a las vertientes del Pacífico y mar Caribe; así mismo, los ríos Trinidad y Cacao drenan en el embalse Gatún por lo que forman parte de la CHCP[80].

Este Parque recae sobre tres zonas de vida: bosque húmedo tropical, bosque muy húmedo tropical y bosque húmedo premontano; tiene precipitaciones superiores a los 400 mm, su altitud va de los 500 a los 600 msnm; su topografía se caracteriza por lomeríos y montañas con pendientes fuertemente inclinadas a muy escarpadas; los suelos de la región son derivados de residuos de rocas volcánicas intrusivas y se encuentran bien drenados y profundos[81].

Reserva Recreativa Lago Gatún: Creada en 1985 (Decreto N°. 88 de 30 de julio 1985), se ubica al sur de la ciudad de Colón, distrito de Colón, sobre la porción nororiental del embalse Gatún; tiene una superficie de 3,500 ha. Está compuesta principalmente por bosques secundarios y, con menor ocupación matorrales y rastrojo. Respecto a la topografía de la zona, esta región se caracteriza por elevaciones de entre 50 y 100 m con pendientes moderadas a fuertemente inclinadas conformando ondulaciones, colinas y lomeríos[82]; tiene una precipitación media anual de 2,753 mm; ocupa la zona de vida correspondiente a bosque húmedo tropical[83].

Parque Nacional Portobelo: Creado en 1976 (a través de la Ley N°. 91 de 22 de diciembre 1976); se ubica en la vertiente Caribe, provincia de Colón, distrito de Portobelo y parte de distrito de Colón, al Este de la entrada Norte del Canal de Panamá; ocupa cerca del 60% del distrito de Portobelo. Tiene una superficie de 35,929 ha de las cuales 8,037 ha se ubican en un área marina y las 21,893 están en tierra firme; 1,512 ha se encuentran dentro de la CHCP que equivalen a 0.4% del territorio total de la Cuenca[84].

Monumento Natural Barro Colorado: Declarada como reserva biológica permanente en 1923 y ratificada en 1972 (Decreto N°. 10 de 27 de enero 1972), se localiza entre los distritos de La Chorrera y Colón; es una AP que se encuentra bajo administración del Instituto Smithsonian con el cometido de realizar investigación científica[85]. Tiene una superficie de 1,560 ha, y se formó como consecuencia de la represa del río Chagres en 1914 para crear el Embalse Gatún, se conforma de cuatro penínsulas: Bohío, Buena Vista, Peña Blanca y Gigante[86].

Gran parte del monumento natural se ubica sobre la rama sudoriental del embalse Gatún por lo que su superficie está mayormente rodeada por agua (60%). El territorio rodeado por agua dentro del embalse se conoce como isla Barro Colorado, la cual se localiza a aproximadamente 200 m de tierra firme, aunque en temporada seca, al bajar el nivel del Canal, sobresalen pequeñas islas lo que reduce esta distancia [87].

La cobertura boscosa de esta reserva biológica se caracteriza principalmente por bosques secundarios lo que representa el 2.8% de la superficie boscosa total de las áreas protegidas en la Cuenca. La superficie de esta zona se caracteriza por elevaciones entre los 25 y 200 msnm; el relieve de esta zona se constituye principalmente por pendientes bajas a moderadas que configuran planicies y colinas [88].

Bosque Protector San Lorenzo: Se estableció mediante la Ley N°. 21 publicada el 3 de Julio de 1997 (Gaceta Oficial numero 23,233), tiene una superficie total de 12,000 ha y se ubica en la provincia de Colón, contiene bosque tropical, arrecife de coral y el emblemático río Chagres[89]; 347 ha de esta AP recaen al interior de la CHCP.

En general, todas las Áreas Protegidas, anteriormente descritas, presentan un nivel de conservación adecuado, aunque se han detectado ciertas presiones de los usos urbanos hacia estas Áreas Protegidas. Así, el análisis de los usos de suelo muestra que existen los siguientes usos, correspondientes a la categoría de "áreas pobladas", dentro de los límites de las Áreas Protegidas:

Tabla 28. Superficie de la categoría "áreas pobladas" dentro de Áreas Protegidas de la CHCP

Usos de la categoría "áreas pobladas"	Hectáreas	% de hectáreas
Otros usos	4.3	0.3%
En construcción	4.3	0.3%
Zona industrial	51.7	3.2%
Industrial	51.7	3.2%
Zona residencial	1,533.3	94.4%
Lugares poblados dispersos	398.3	24.5%
Urbanizaciones de alto nivel socioeconómico	36.9	2.3%
Zonas de crecimiento informal	1,098.1	67.6%
Zona terciaria	35.4	2.2%
Comercial y servicios	35.4	2.2%
Total general	1,624.8	100.0%

Fuente: Equipo redactor PIOTA (2020)

Como se desprende de la anterior tabla, la mayor parte de los usos presentes, dentro de las Áreas Protegidas, se corresponde con Zonas Residenciales. Algunas de estas zonas se corresponden con lugares poblados ya existentes o urbanizaciones que surgieron fruto del proceso de usos sobrepuestos que se mencionó en el apartado 1.1.1.4. Sin embargo, tiene mayor relevancia las más de mil hectáreas de suelo destinado a usos residenciales y a lo que se ha otorgado la subcategoría de "zonas de crecimiento informal" (en el apartado 1.2.4.2. se aporta más detalle sobre estas subcategorías). Fundamentalmente se trata de áreas de tipo periurbano o suburbano, que han crecido dentro de las áreas protegidas, apoyandose en algún núcleo de población ya preexitente.

En el resto de los usos (Otros usos, zona industrial y zona terciaria), se trata de actuaciones más limitadas

En cualquier caso, estas ocupaciones deberán ser controladas para evitar la perdida de valor natural dentro de las Áreas Protegidas.

1.2.3.4 Conectividad ecológica en la CHCP

El Corredor Biológico Mesoamericano es un proyecto creado en 1997 en el cual se integran los países centroamericanos y México, cuyos objetivos son mantener la diversidad biológica, disminuir la fragmentación y mejorar la conectividad del paisaje y los ecosistemas; adicionalmente, pretende promover procesos productivos sustentables que mejoren la calidad de vida de las poblaciones humanas locales que usan, manejan y conservan la

[80] Araúz, J., 2002, "Los Murciélagos del Sendero de Panamá, Parque Nacional Altos de Campana, Panamá", Tecnociencia, v. 4, n.2.
[81] Tosi, J., 1971, "Zonas de vida: Una base ecológica para las investigaciones silvícolas e inventariación forestal en la República de Panamá", PNUD-FAO, Informe técnico, 89p.
[82] Inter-American Development Bank, Términos de Referencia: Desarrollo del Plan Indicativo de Ordenamiento Territorial Ambiental (PIOTA) para la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP), Proceso de selección #P001, 40p.
[83] Gaceta Oficial Digital, jueves 17 de octubre 2013. Plan de Manejo del Área Recreativa Lago Gatún. 2013. 120 pp.
[84] Gaceta Oficial Digital, viernes 07 de abril de 2017. Plan de Uso Público del Parque Nacional Portobelo. 375 pp-
[85] Convenio entre el Gobierno de la República de Panamá y el Instituto Smithsonian de investigaciones Tropicales.
[86] Smithsonian Tropical Research Institute. Stri.si.edu/es/estación/barro-colorado
[87] CICH, 2007, "Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica de Panamá".
[88] CICH, 2007, "Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica de Panamá".
[89] Gaceta oficial Digital. Panamá, R de Panamá, viernes 07 de abril 2017. Plan de Uso Público del Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo. N. 28254-A.







diversidad biológica (CONABIO, 2009)[90]; Panamá, específicamente la Cuenca Hidrográfica del Canal juegan un rol crucial en términos de la conectividad ecológica, ya que se trata de un puente conector entre los diversos ecosistemas.

El término de conectividad se entiende como el grado en que un paisaje permite o evita el intercambio de recursos entre parcelas de hábitats, en este sentido, si existen dos o más zonas naturales se busca que exista entre ellas corredores biológicos, pueden ser desde senderos boscosos, cercas vivas o incluso zonas intervenidas con infraestructura que permita el paso de las especies[91].

En este sentido, se observa que sí existen las condiciones para la conectividad ecológica en la parte central de la CHCP, ya que diversas áreas protegidas o bien porciones de las mismas recaen sobre esta; hacia la porción Este se encuentran las áreas protegidas Soberanía, Camino de Cruces, Portobelo y Chagres, con una porción del territorio fragmentada que no cuenta con ningún estatus de protección; hacia la porción Suroeste de la Cuenca se reducen las posibilidades de posicionar al territorio como corredor biológico, ya que el área protegida Altos de Campana no colinda con otra área protegida dejando elementos desprotegidos en la región.

Figura 67. Áreas Protegidas y espacios de conectividad ecológica al interior de la Cuenca Hidrográfica del Canal



Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá adaptado por el Equipo redactor PIOTA (2020)

1.2.3.5 Zonas de Vida

Las zonas de vida son áreas que fueron definidas mediante la combinación de parámetros como la precipitación, elevación y temperatura cuyas formaciones vegetales forman conjuntos similares, es una estrategia para definir ecosistemas y clasificar ecológicamente los territorios naturales[92]; en la CHCP recaen cuatro zonas de vida: Bosque húmedo tropical, Bosque muy húmedo premontano, Bosque muy húmedo tropical y Bosque pluvial premontano[93, 94].

Bosque húmedo Tropical (BH-T), ocupa 162,908.95 ha de la Cuenca (47.3%) tiene un rango de precipitaciones de 1,850-3,400 mm, temperatura entre 24 y 26°C; presenta especies de árboles de diversos estratos, perennifolias y semi caducifolias; es la zona más representativa del país y de la Cuenca Hidrográfica. Únicamente el 24.9% de la superficie de esta zona de vida se encuentra al interior de un área protegida, por lo que, el otro 75.1% se encuentra sin protección, no obstante, se trata de la zona de vida con mayor representatividad en todo Panamá y, como se observa en el siguiente mapa, es la zona donde recaen la mayor parte de los asentamientos humanos.

Bosque muy húmedo premontano (BMH-M), ocupa 68,766.4 ha de la Cuenca (20%) tiene un rango precipitación de 2,000 mm a 4,000 mm; temperatura entre 6 y 12 °C. Se trata de una zona cuya vocación es la forestal e hidrológica. El 37% de la superficie que forma parte de esta zona de vida en la Cuenca Hidrográfica del Canal se ubica dentro de un área protegida.

Bosque muy húmedo tropical (BMH-T), ocupa 62,44.8 ha de la Cuenca (18.1%) tiene un rango de precipitación de 3,800 a 4,000, temperatura de 25.5 a 26 °C; contiene especies perennifolias de diversos estratos. Se localiza en tierras bajas, el bosque natural primario incluye una amplia variedad de asociaciones; es la zona de vida con mayor biodiversidad. De estas hectáreas, 52,282.7 se encuentra la interior de algún área protegida (que equivalen al 83.7% del total de la zona de vida sobre la Cuenca Hidrográfica), quedando vulnerable el 16.3 % restante.

Bosque pluvial premontano (BP-PM), ocupa 7,982.7 ha de la Cuenca (2.3%) tiene un rango de precipitación menor que 1,100 mm, temperatura 18-24 °C. Es una zona de valor para la producción hidrológica, aun con la cubierta forestal presenta escorrentía del 25% de la precipitación anual. Es la zona de vida con mayor superficie dentro de algún polígono de protección (97.3%), es un buen indicador para el funcionamiento del Canal y la provisión de agua potable debido a que se trata de la zona de vida más relevante desde el punto de vista hidrológico.

---

[90] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Corredor Biológico Mesoamericano. Consultado en octubre 2020: https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/corredorbiomeso.html.

[91] Bennett A. F. Enlazando el Paisaje. El Papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. Capítulo 1. UICN. Programa de Conservación de Bosques. Serie N°. 1

[92] Oficina de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Secretaria General de la Organización de Estados Americanos, Washington D.C. Estudio diagnóstico de la Cuenca del río San juan y Lineamientos del Plan de Acción. https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea05s/ch11.htm

[93] Atlas Ambiental de la República de Panamá. 2010. Autoridad nacional del Ambiental. Gobierno nacional de la República de Panamá.

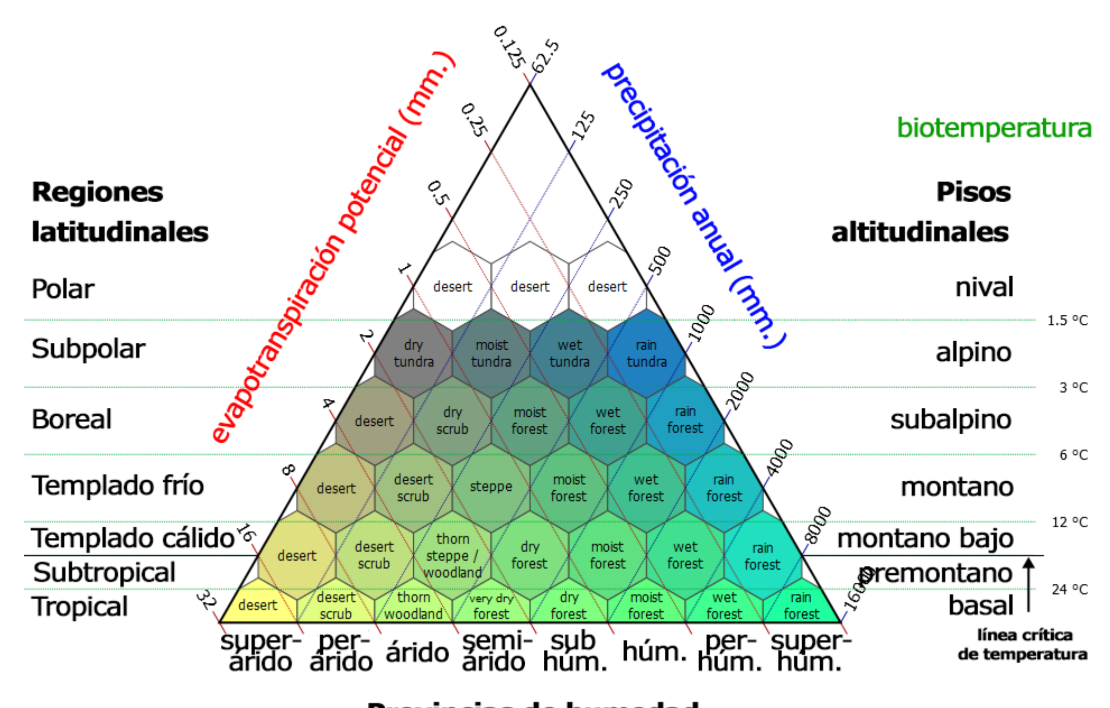
[94] Centro Geo.org. Proyecto Monitoreo de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Smithsonian Tropical Panamá/ USAID/ Autoridad Nacional del Ambiente, 1999.







Figura 68. Zonas de vida definidas por Holdridge



Fuente: biogeografía.net

En total, 126,143.8 ha se encuentra al interior de algún área protegida; es decir, el 41.8% de la superficie relevante desde el punto de vista ecológico se encuentra bajo algún estatus de protección. La zona que se ocupa mayor territorio de la Cuenca es el Bosque húmedo tropical y la zona con mayor de superficie protegida es el Bosque pluvial premontano, que es, al mismo tiempo, la que tiene menor presencia en el territorio de la Cuenca (2.3%).

Tabla 29. Zonas de Vida de la CHCP

Nombre	Superficie total en CHCP (ha)	Ocupación en la superficie total CHCP (%)	Superficie dentro del Área Protegida (ha)	Superficie de protección de zona de vida de la CHCP (%)	Áreas Protegidas sobre las que recae
Bosque húmedo tropical (BH-T)	162,908.95	47.3	40,617.2	24.9	Chagres (38%) San Lorenzo (1%) Soberanía (44%) Barro Colorado (9%) Camino de Cruces (8%) Gatún (0.04%)
Bosque muy húmedo premontano (BMH -M)	68,766.4	20	25,473	37	Chagres (95%) Altos de Campana (5%) San Lorenzo (0.3%)
Bosque muy húmedo tropical (BMH-T)	62,448.8	18.1	52,282.7	83.7	Chagres (96%) Portobelo (2%) Altos de Campana (2%)
Bosque pluvial premontano (BP-PM)	7,982.7	2.3	7,770.9	97.3	Chagres (94%) Portobelo (6%)
Total	**302,106.8**	**87.9**[95]	**126,143.8**	**41.8**	

Fuente: Equipo redactor PIOTA (2020)

En resumen, las cuatro zonas de vida (Bosque húmedo tropical, Bosque muy húmedo premontano, Bosque muy húmedo tropical y Bosque pluvial premontano) que forman parte de la Cuenca Hidrográfica de la Cuenca del Canal, ocupan una superficie total de 302,106.8 ha que equivale al 87.9% de la superficie total de la Cuenca, dichas zonas representan el 33% de las zonas de vida presentes en todo Panamá.

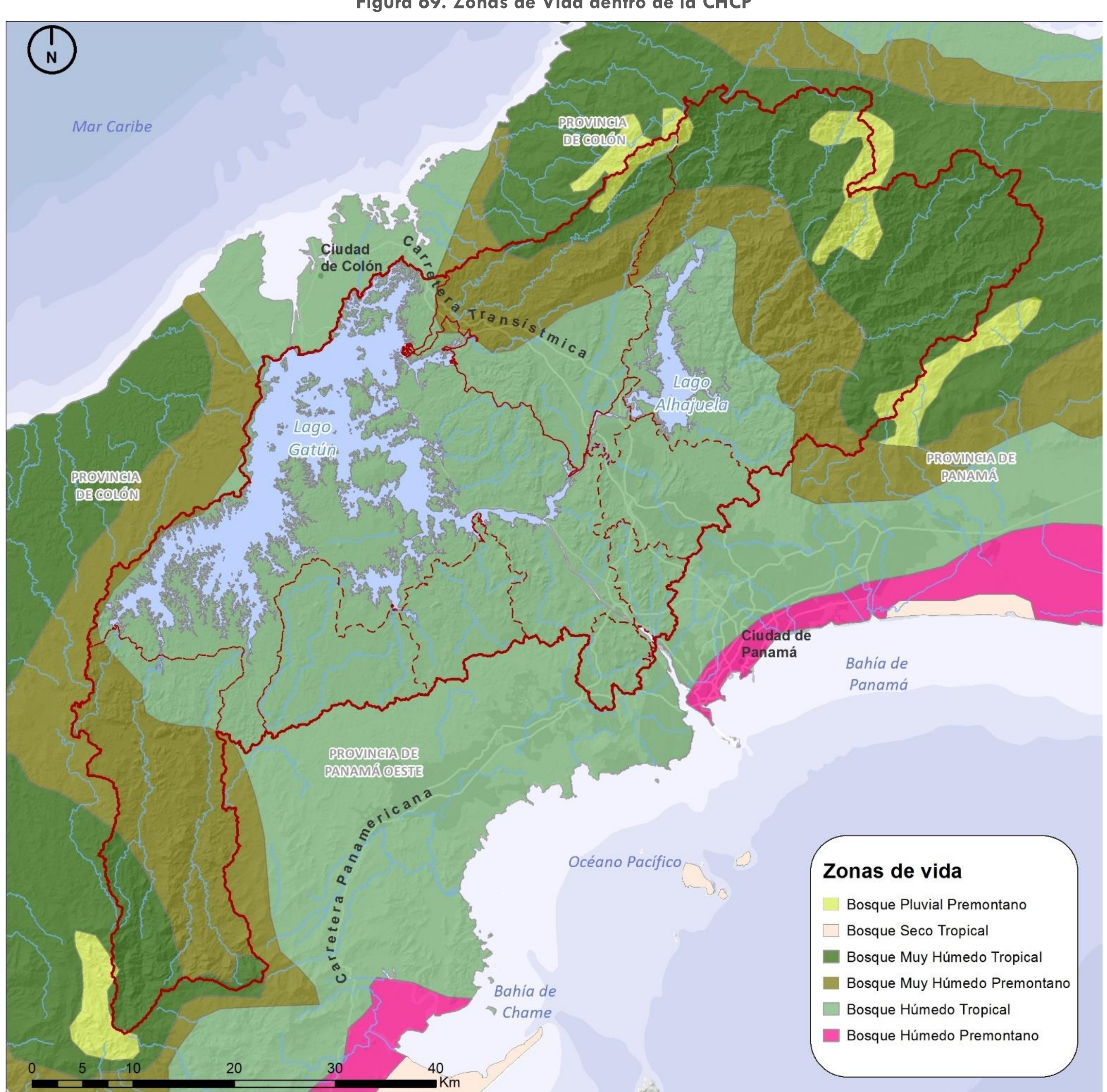
[95] El porcentaje restante, se corresponde con la superficie ocupada por los cuerpos de agua presentes en la CHCP.







Figura 69. Zonas de Vida dentro de la CHCP



Fuente: Equipo redactor PIOTA (2020)

1.2.4 Usos del suelo

1.2.4.1 Evolución de los usos del suelo en los últimos 16 años

Para tener una imagen general de cómo han evolucionado los usos del suelo en la Cuenca del Canal en los últimos 16 años, se realizó un análisis comparativo de los cambios de vegetación y suelo intervenido en la Cuenca del año 2004 a 2020. Sin embargo, actualmente, los datos de uso de suelo y cobertura vegetal más recientes disponibles son de los años 2012 (MiAmbiente) y 2013 (ACP).

Por ello, es necesario realizar una actualización de estos datos para comprobar la evolución de los usos del suelo a nivel global y establecer una línea de base en este aspecto para el año 2020. Así, para el propósito del PIOTA, se ha realizado un ejercicio de actualización de los datos, utilizando cuatro fuentes de información:

1. Información vectorial del Ministerio de Ambiente de Panamá de 2012 (mapa de cobertura boscoso y uso de la Tierra 2012).
2. Información vectorial, referente a cultivos, de la Autoridad del Canal de Panamá de 2020.
3. Digitalización de áreas urbanas y suelo intervenido con base a imágenes satelitales de Google Earth 2020. Esta tarea ha sido realizada por el equipo redactor por medio de fotointerpretación.
4. Información vectorial de áreas forestales y reforestación del Programa de Incentivos Económicos Ambientales (PIEA) de 2020.

Estas cuatro fuentes han sido integradas, empleando como base el mapa de cobertura boscoso y uso de la Tierra 2012, de tal modo que se ha obtenido un mapa con las actualizaciones de áreas urbanas, cultivos y áreas forestales que, desde el punto de vista de los usos de suelo, son las más dinámicas en cuanto a modificaciones. Así, se dispone de un mapa de usos de suelo que ha sido actualizado, en sus partes fundamentales, al 2020.[96]

Como se indicó anteriormente, la resolución N.° DM-0067-2017 de 16 de febrero de 2017 aprueba el uso del mapa de cobertura boscoso y uso de la Tierra 2012. Este mapa, elaborado por el Ministerio de Ambiente, incluye la clasificación de cobertura y usos de suelo de la República de Panamá, la cual se empleó como base para crear la siguiente clasificación:

[96] Hay que tomar en cuenta que el objetivo de este ejercicio es contar con una capa de usos de suelo actualizada al año 2020 para un instrumento de ordenamiento territorial (en este caso el PIOTA), sin perjuicio de que los datos aquí indicados puedan, en el futuro, ser ajustados por disponer de cartografía de mayor precisión.





Tabla 30. Tipos de uso y cobertura vegetal de la República de Panamá[97]

Categorías (nivel 1)	Subcategoría (nivel 2)	Subcategoría (nivel 3)
Afloramiento rocoso y tierra desnuda	Afloramiento rocoso y tierra desnuda	Afloramiento rocoso y tierra desnuda
Agropecuario	Maíz	Maíz
	Pasto	Pasto
	Piña	Piña
	Café	Café
	Otros cultivos	Achiote
		Cacao
		Cacao y Café
		Cítricos
		Guanabana
		Limón Persa
Área poblada	Equipamientos	Equipamiento
		Infraestructuras de servicios
	Otros usos	Baldíos
		En Construcción
	Zona industrial	Agroindustrias
		Industrias
	Zona terciaria	Comercial y servicios
		Servicios Hoteleros y turísticos
	Zona residencial	Poblados dispersos
		Urbanizaciones de alto nivel
		Urbanizaciones de bajo nivel
		Urbanizaciones de medio nivel
		Zonas de crecimiento informal
Bosque latifoliado mixto maduro	Bosque latifoliado mixto maduro	Bosque latifoliado mixto maduro
Bosque latifoliado mixto secundario	Bosque latifoliado mixto secundario	Bosque latifoliado mixto secundario
Bosque plantado de coníferas	Bosque plantado de coníferas	Bosque plantado de coníferas
Bosque plantado de latifoliadas	Bosque plantado de latifoliadas	Bosque plantado de latifoliadas
Explotación minera	Explotación minera	Explotación minera
Infraestructura	Infraestructura	Infraestructura
Rastrojo y vegetación arbustiva	Rastrojo y vegetación arbustiva	Rastrojo y vegetación arbustiva
Superficie de agua	Superficie de agua	Superficie de agua
Vegetación baja inundable	Vegetación baja inundable	Vegetación baja inundable
Vegetación herbácea	Vegetación herbácea	Vegetación herbácea

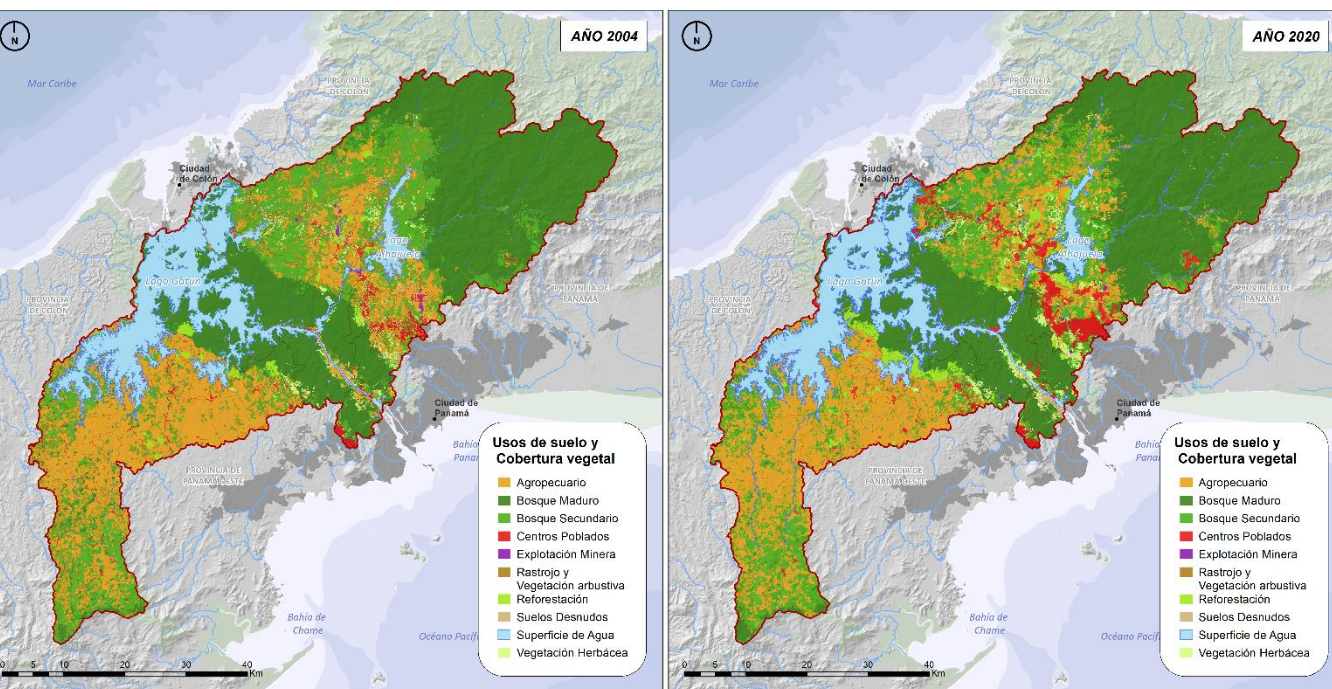
Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Finalmente, para comparar la evolución los usos del suelo en la Cuenca, se utilizó información vectorial generada por la Autoridad del Canal de Panamá (2004). Las dos coberturas de usos de suelo (2004 y 2020) se reclasificaron para obtener clases comparables entre ambos años. Las categorías de reclasificación son las siguientes:

1. Bosque Maduro: Bosque latifoliado mixto maduro
2. Bosque secundario: Bosque latifoliado mixto secundario
3. Reforestación: Bosque plantado de coníferas + Bosque plantado de latifoliadas
4. Agropecuario: Agropecuario + Vegetación baja inundable
5. Rastrojo y vegetación arbustiva: Rastrojo y vegetación arbustiva
6. Vegetación herbácea: Vegetación herbácea
7. Minería: explotación minera
8. Suelos desnudos: Afloramiento rocoso y tierra desnuda
9. Lugares poblados e infraestructura: Área poblada + infraestructura
10. Agua: superficie de agua

Uno de los cambios más representativos en los usos de suelo de los últimos 16 años, se refleja en la categoría de Lugares Poblados e Infraestructura, el cuál aumentó 5,913 ha, es decir, más del doble que en 2004. Este crecimiento se desarrolla en diversas áreas de la Cuenca (oeste, zona central del Canal de Panamá, etc.), sin embargo, se hace más notorio a lo largo de la carretera Transístmica, lo que refleja un desarrollo longitudinal sobre este eje vial que potencia la conurbación de los polos urbanos Colón-Ciudad de Panamá, tal y como se muestra en la siguiente figura:

Figura 70. Cambio en los usos de suelo de la CHCP



Fuente: Elaboración Equipo redactor PIOTA a partir de información base 2004 y 2020

En cuanto al uso Reforestación durante el período de 2004-2020 cuenta con un aumento de superficie de 4,555 ha. Los grupos Bosque Maduro, Bosque Secundario y Agropecuario se mantienen más o menos estables, es decir, sin

[97] Gaceta Oficial digital de la República de Panamá. N°. 2829-A del viernes 03 de marzo de 2017. Resolución N°. DM-0067-2017. Que aprueba el Uso del Mapa de Cobertura y Uso 2012.







cambios drásticos en superficie. Por otro lado, la disminución significativa de área ocupada es para la clase Rastrojo y Vegetación arbustiva con una pérdida de 12,002 ha y los Suelos desnudos con una pérdida de 1,422 ha.

La comparación entre las clasificaciones de coberturas de suelo obtenidas para el año 2004 y la actualización de los usos de suelo en la CHCP para el año 2020 se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 31. Crecimiento de superficies por grupos de suelo

Clasificación	Año 2004		Año 2020		Variación %
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	
Bosque maduro	126,399	36.72%	128,180	37.24%	1%
Bosque secundario	64,498	18.74%	61,454	17.85%	-4%
Reforestación	2,866	0.83%	7,564	2.20%	**159%**
Agropecuario	75,168	21.84%	79,327	23.05%	5%
Rastrojo y vegetación arbustiva	15,191	4.41%	3,117	0.91%	**-79%**
Vegetación herbácea	5,173	1.50%	5,868	1.70%	27%
Minería	375	0.11%	262	0.08%	-30%
Suelos desnudos	2,211	0.64%	789	0.23%	-64%
Lugares poblados e infraestructura	5,644	1.64%	10,418	3.03%	**106%**
Agua	46,700	13.57%	45,374	13.18%	-3%
Total	**344,225**	**100%**	**344,225**	**100%**	

Fuente: Elaboración Equipo redactor PIOTA

1.2.4.2 Usos del suelo actuales

Como se mencionó anteriormente, para obtener los usos de suelo de 2020 en la CHCP, se utilizaron diferentes fuentes de información para actualizar el mapa de cobertura boscoso y uso de la Tierra 2012 del Ministerio de Ambiente. Así, en el mapa de usos actualizado a 2020, se obtuvieron las siguientes categorías principales:

1. Área poblada
2. Afloramiento Rocoso y Tierra Desnuda
3. Agropecuario
4. Bosque Latifoliado Mixto Maduro
5. Bosque Latifoliado Mixto Secundario
6. Bosque Plantado de Coníferas
7. Bosque Plantado de Latifoliadas
8. Explotación Minera
9. Infraestructura (carreteras)
10. Rastrojo y Vegetación Arbustiva
11. Superficie de Agua
12. Vegetación Baja Inundable
13. Vegetación Herbácea

La cobertura tipo bosques, en sus cuatro categorías (bosque latifoliado mixto maduro, bosque latifoliado mixto secundario, bosque plantado de coníferas y bosque plantado de latifoliadas), cubren el 57% de superficie dentro de la Cuenca del Canal y se encuentra localizada, principalmente, en las zonas que han sido declaradas parques nacionales y reservas, implementadas por las políticas de conservación de 1980 para la protección de los suelos.

Por otro lado, los cuerpos de agua que están formadas casi en su totalidad por los embalses Gatún y Alhajuela cubren un 13% de la superficie de la Cuenca, los cuales son empleados para diferentes usos tales como navegación, agua para consumo doméstico, generación de energía, actividades agropecuarias, producción industrial, pesca y recreación[98] .

El suelo dedicado a actividades económicas primarias cuenta con una superficie de 23%. Dichas actividades se desglosan en pastizales (para actividad ganadera), cultivos (dónde se produce esencialmente piña) y actividades extractivas (con la minería), localizándose en su mayoría al oeste de la cuenca y al este en los alrededores de la carretera Transístmica.

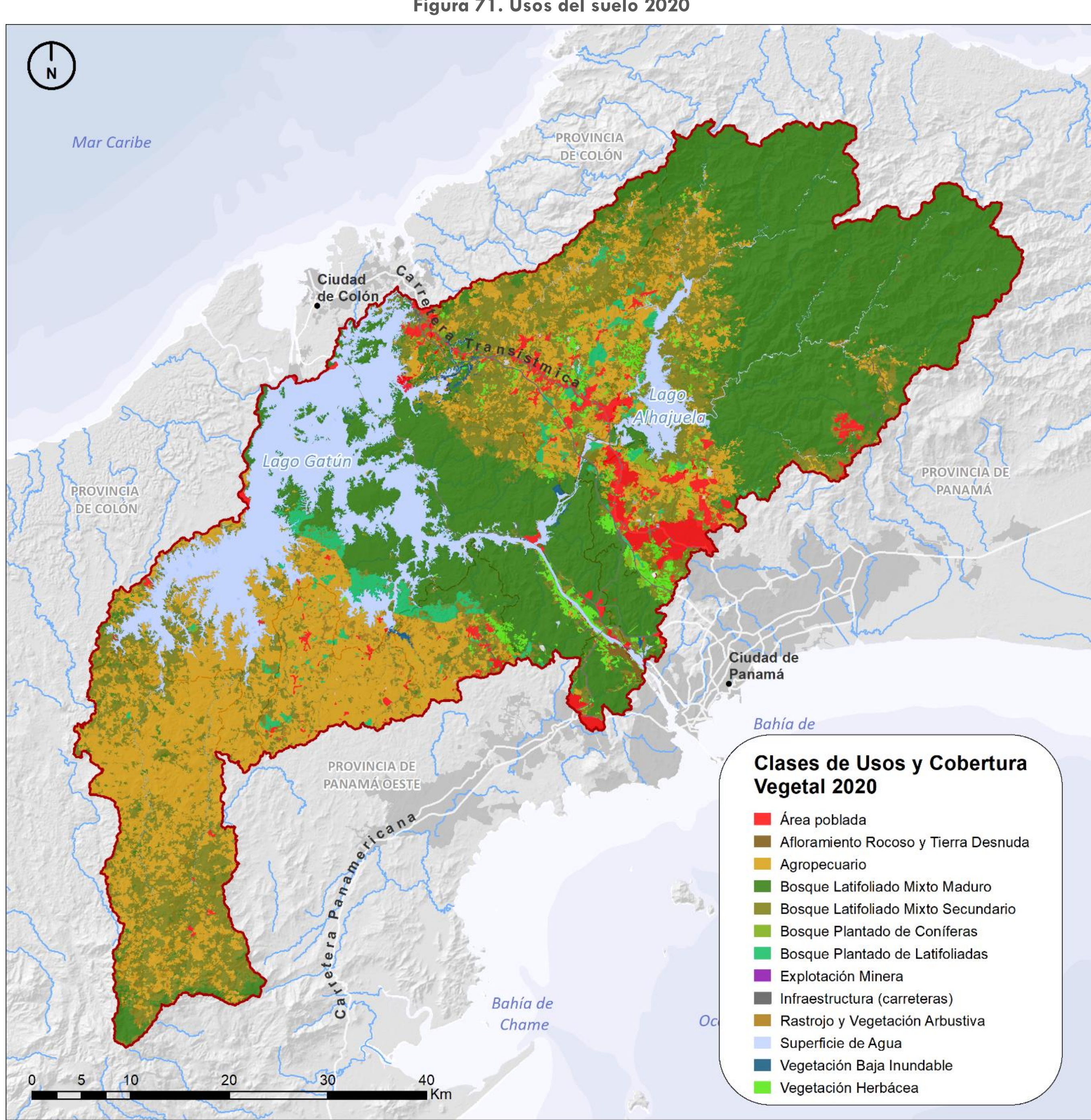
[98] Porras, I. (2003). Valorando los servicios ambientales de protección de cuencas: consideraciones metodológicas







Figura 71. Usos del suelo 2020

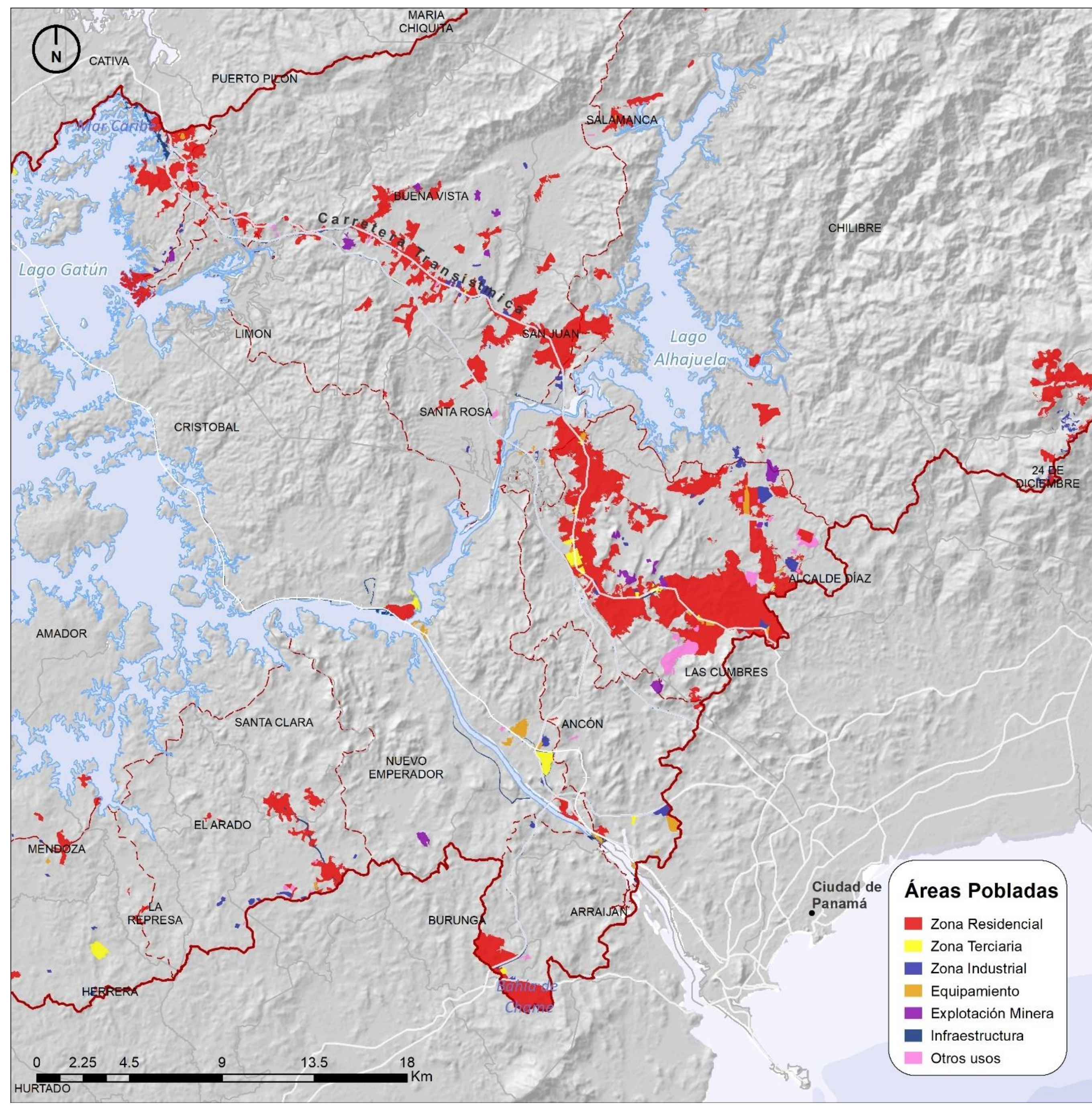


Fuente: Elaboración Equipo redactor PIOTA a partir de información Ministerio de Ambiente de Panamá y Google Earth 2020

1.2.4.2.1 Urbano / Áreas pobladas

Tal y como se muestra en el análisis previo, el uso de suelo “áreas pobladas” es uno de los que presenta mayor crecimiento en las últimas décadas, por este motivo se actualiza su delimitación a 2020 y se analiza en detalle para entender su estado actual y problemáticas.

Figura 72. Categorías del suelo Áreas pobladas 2020



Fuente: Elaboración Equipo redactor PIOTA a partir ortofoto de Google Earth 2020

Para este análisis se han identificado diferentes tipos de crecimientos e intervenciones dentro del área de la Cuenca, los cuales se resumen en la siguiente tabla:







Tabla 32. Categorías y Subcategorías de las áreas pobladas 2020

	Categoría	Superficie (ha)	%	Subcategoría	Superficie (ha)
Área poblada	Residencial	8,968	86.1	Zonas de crecimiento informal	7,245
				Poblados dispersos	1,014
				Urbanizaciones de alto nivel socioeconómico	48
				Urbanizaciones de bajo nivel socioeconómico	188
				Urbanizaciones de medio nivel socioeconómico	472
	Industrial	545	5.2	Industrias	385
				Agroindustrias	160
	Terciario	245	2.4	Servicios hoteleros y turísticos	96
				Comercial y servicios	149
	Equipamientos	364	3.5	Infraestructuras de servicios (PTAR, EDAR…)	364
	Otros usos	296	2.8	Baldíos	10
				En construcción	286

Fuente: Equipo redactor PIOTA a partir de ortofoto de Google Earth 2020

Uso residencial

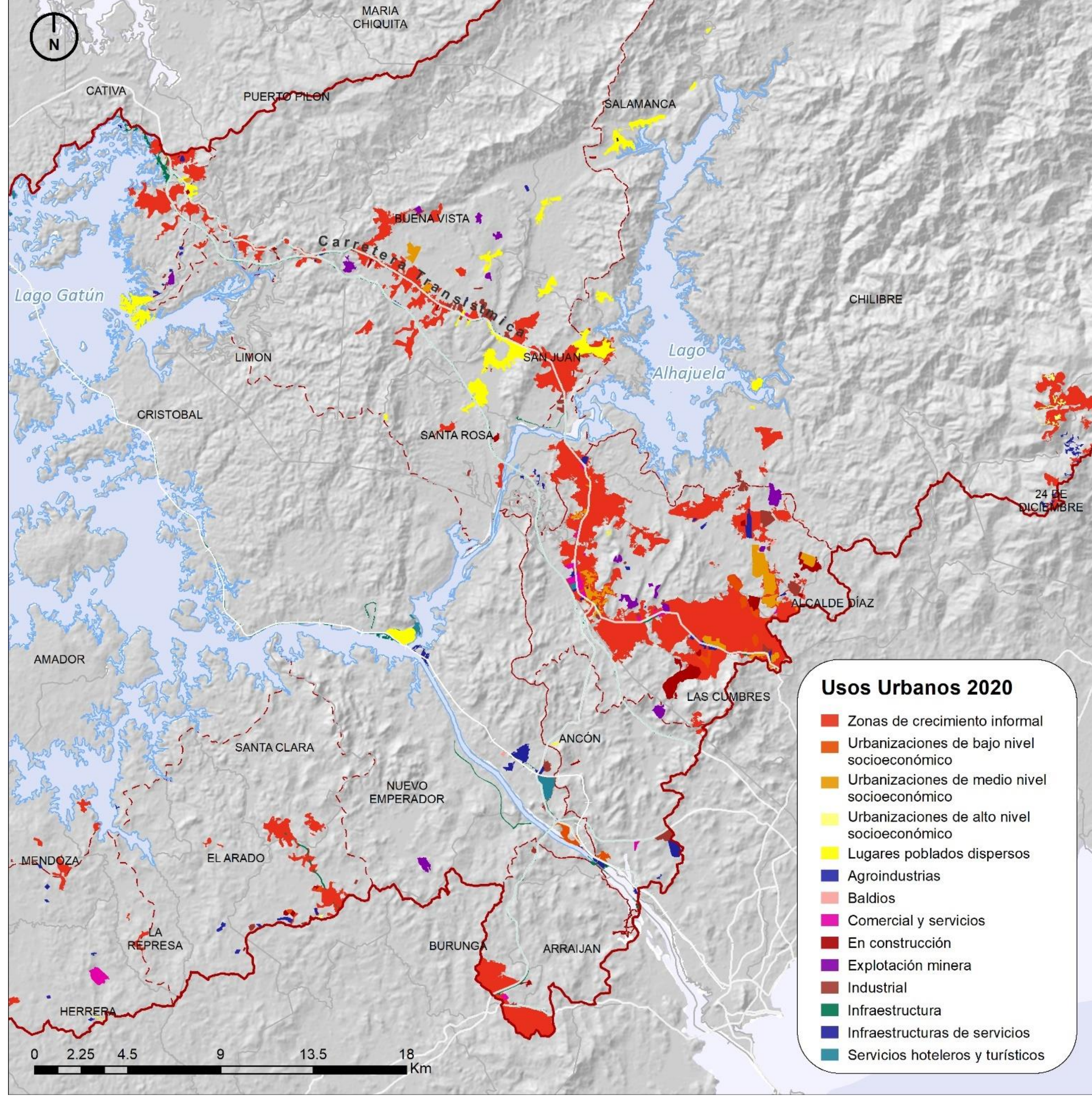
Los usos residenciales se refieren a aquellas zonas destinadas a vivienda mayoritariamente. Se han clasificado en tres grandes grupos: Zonas de crecimiento informal, poblados dispersos y urbanizaciones de tres niveles socioeconómicos (bajo, medio y alto).

Urbanizaciones

Las urbanizaciones son zonas residenciales planificadas. Se caracterizan en su mayoría por ser crecimientos aislados de la mancha urbana, conectados a través de un único vial de acceso a la estructura viaria principal, como por ejemplo en la Urbanización Ciudad Residencial Cumbre Azul o Ciudad Atenas. Este tipo de crecimientos residenciales cuenta con redes de servicios, en teoría, porque en la práctica hay algunas de ellas como Ciudad Atenas que durante su construcción no tenía asegurado el suministro de agua potable. Las urbanizaciones ocupan un total de 708.3 ha, el 0.21% de la superficie de la CHCP.

Las urbanizaciones son más numerosas en el distrito de Panamá, concretamente en los corregimientos de Chilibre y Caimitillo. En estos corregimientos se encuentran las urbanizaciones de Ciudad Residencial Cumbre Azul, Ciudad Atenas Fase I y II, Proyecto Monterrey, Praderas de San Lorenzo, entre otras. También a lo largo de la Transístmica, aunque en menor número, existen este tipo de crecimientos residenciales. Algunos son: Brisas de Buena Vista y Nueva Providencia.

Figura 73. Subcategorías de las áreas pobladas 2020



Fuente: Elaboración Equipo redactor PIOTA a partir de ortofoto de Google Earth 2020







Figura 74. Urbanización Ciudad Residencial Cumbre Azul



Fuente: Elaboración Equipo redactor PIOTA a partir de ortofoto de Google Earth 2020

Figura 75. Urbanización Ciudad Atenas



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Poblados dispersos

Los poblados dispersos son los asentamientos que están localizados de forma aislada dentro de la CHCP. Estos asentamientos normalmente cuentan con una estructura de espacio público y pequeños equipamientos. Algunos de ellos son La Lagarterita, La Arenosa, Salamanca, Nueva Providencia, Pueblo Limón, Cerro Azul, Gamboa, Nuevo Vigía, Sardinilla, La Florida, Vista Alegre, El Cacao, entre otros. Estos poblados dispersos abarcan el 0.29% de la superficie total de la CHCP lo que corresponde a 1,913.9 ha.

Figura 76. Lugares poblados dispersos de La Lagarterita y La Arenosa





Fuente: Elaboración Equipo redactor PIOTA a partir de la ortofoto de Google Earth 2020

Crecimientos informales

Los crecimientos informales son aquellos que han surgido de forma espontánea, sin ningún tipo de planificación. Este tipo de crecimientos ocupan una extensión de 7,245.2 ha a lo largo de la carretera Transístmica y en zonas puntuales como son los corregimientos de Ciricito, Iturralde y Amador en los límites del embalse Gatún.

Uso industrial

En la zona norte de los corregimientos de Pacora, 24 de diciembre o San Martín se establecen naves destinadas al sector avícola y en el norte del distrito, en Chilibre Caimitillo, se localizan una serie de granjas de producción avícola que, si bien se encuentran en suelo rural, el sistema de producción está más cercano del sector secundario que del primario. Los usos industriales y agroindustriales abarcan 544.6 ha, lo que corresponde al 0.16% de la superficie total de la CHCP.

Figura 77. Industria Empaques Colón S. A.

Fuente: Google Earth 2020

Uso terciario

El uso terciario es aquel que engloba los servicios hoteleros y turísticos y los usos comerciales; abarcan 245.40 ha, es decir el 0,07% de la superficie de la Cuenca. Estos usos se distribuyen de forma puntual a lo largo de la carretera







Transístmica y con alguna concentración en el corregimiento de Chilibre. El Hotel Camping Resort Hotel & Aquatic Park y la compañía Trasnbal S.A. de C.V. (aparcamiento), son ejemplos de estos tipos de ocupaciones dentro de la Cuenca.

Equipamientos

La categoría de equipamiento está compuesta por centros educativos, centros de salud, plantas potabilizadoras, centros de distribución de gas, cementerios, parques y muelles públicos; en este rubro también se incluyen el Centro de Rehabilitación El Renacer (Dirección General del Sistema Penitenciario ubicado en el corregimiento de Gamboa) y el Aeropuerto Calzada Larga (ubicado en el corregimiento de Caimitillo).

La superficie total que comprende el equipamiento es de 364.46 ha, el 0.11% respecto de la Cuenca.

Otros usos

La categoría de otros usos está compuesta por áreas identificadas como baldías y zonas en construcción principalmente de conjuntos residenciales tales como: Ciudad Atenas, Ciudad Residencial Cumbre Azul, Villas del Norte y Villa Grecia, localizadas en el corregimiento de Chilibre y en su mayoría vinculadas a los desarrollos urbanos generados a lo largo de la Carretera Transístmica.

Figura 78. Servicios hoteleros y turismo



Fuente: Elaboración Equipo redactor PIOTA a partir de Google Earth 2020



Figura 79. Aeropuerto Calzada Larga



Fuente: Elaboración Equipo redactor PIOTA a partir de Google Earth 2020

Figura 80. Puerto industrial del poblado de Gamboa



Fuente: Elaboración Equipo Redactor PIOTA a partir de Google Earth 2020



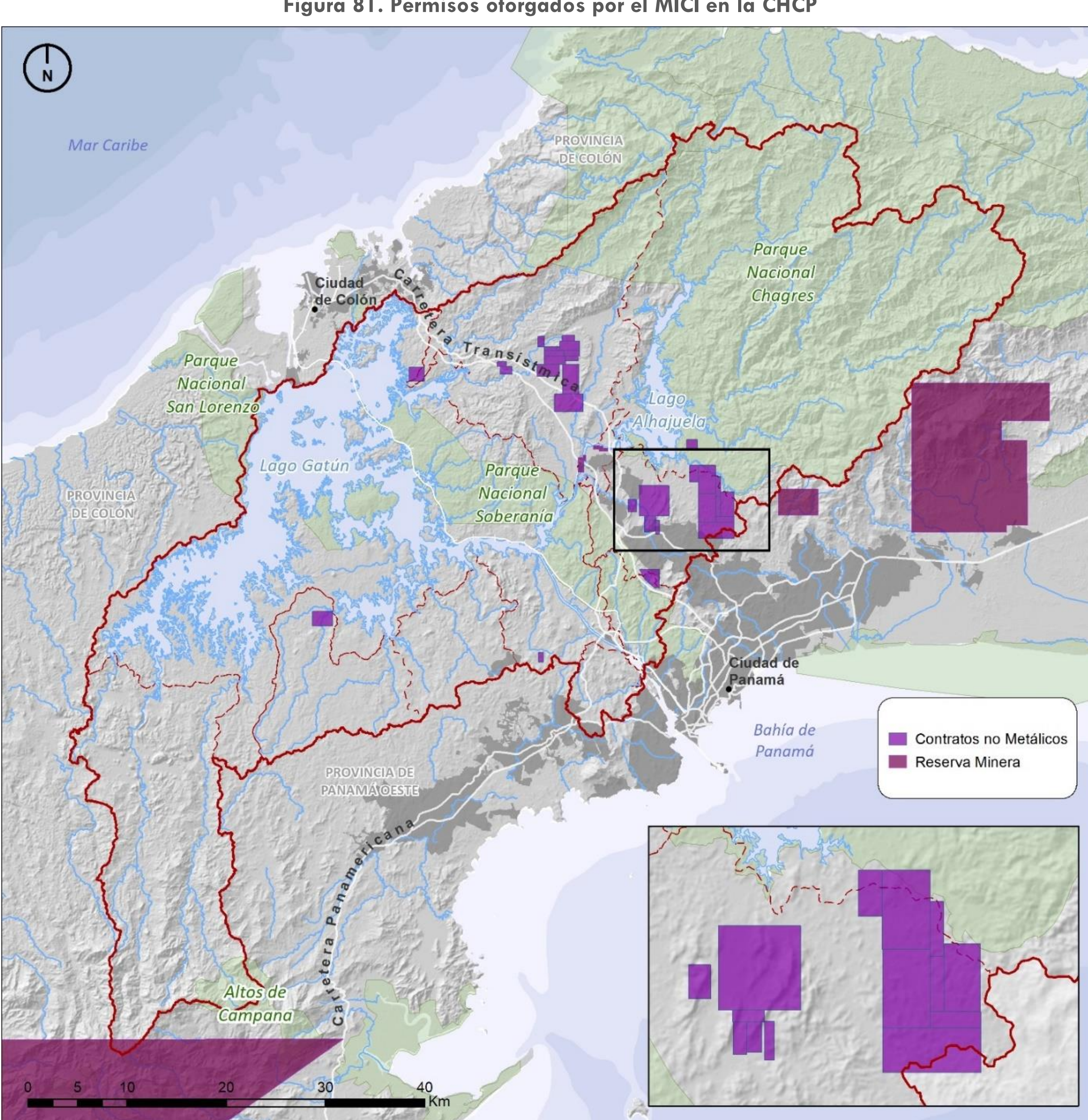




1.2.4.2.2 Explotaciones mineras

Actualmente existen 6,615.21 ha destinadas a las explotaciones mineras dentro de la Cuenca del Canal de Panamá lo que supone el 1.92% del total de superficie en la Cuenca. Hasta el mes de septiembre de 2020 el MICI otorgó 25 contratos a diferentes compañías para la explotación minera, de las cuales diez se encuentran en el corregimiento de Chilibre, ocupando un total de 2,593.16 ha. De las concesiones otorgadas, cinco mineras se encuentran dentro de los límites del Parque Nacional Chagres con una superficie de 1,030.34 ha.

Figura 81. Permisos otorgados por el MICI en la CHCP



Fuente: MICI 2020

La Dirección Nacional de Recursos Minerales es una dependencia especializada del Ministerio de Comercio e Industria[99], como organismo de ejecución técnica y administrativa de la política nacional de aprovechamiento y conservación de los recursos minerales, es la entidad encargada de otorgar, suspender y cancelar las concesiones de exploración, explotación, beneficio y transporte de minerales metálicos y no metálicos, así como inspeccionar, vigilar y fiscalizar las operaciones mineras y el cumplimiento de las obligaciones que emanan de las concesiones mineras.

Tabla 33. Permisos otorgados por el MICI en la Cuenca del Canal de Panamá

Empresa concesionaria	Material	ha	Estado actual	Corregimiento
Agropecuaria de Tocumen, S.A.	Arena continental	90	En trámite de prórroga	Tocumen
Arenera del Istmo, S.A.	Arena continental	160.4	Permiso hasta 2034	Pacora
Argos, S.A.	Piedra de cantera	919.8	Permiso hasta 2029	Chilibre
Canteras de Panamá, S.A.	Piedra de cantera	259.9	Permiso hasta 2034	Ancón y Chilibre
Cantera María Eugenia, S.A.	Piedra de cantera	171	En trámite de prórroga	Chilibre
Carje y Asociados, S.A.	Tosca	50	Permiso hasta agosto 2033	Pacora
Cemento Bayano, S.A.	Piedra de cantera	110.9	Permiso hasta 2035	Chilibre
Cemento Bayano, S.A.	Arena, piedra caliza y arcilla	899	Permiso hasta 2034	Chilibre
Cemento Bayano, S.A.	Piedra caliza	300	En trámite de prórroga	Amador
Cemento Bayano, S.A.	Piedra de cantera	801.1	En trámite de prórroga	Buena Vista
Cemento Bayano, S.A.	Piedra caliza	50.1	Permiso hasta 2032	Chilibre
Cemento Bayano, S.A.	Piedra caliza	50.5	Permiso hasta 2033	Chilibre
Cemento Bayano, S.A.	Piedra caliza	148.6	Permiso hasta 2036	Chilibre
COMCRISPAN, S.A.	Piedra caliza	143.2	En trámite de prórroga	Chilibre
Compañía Minera Santa Comba, S.A.	Arena continental	55	En trámite de prórroga	Pacora
Constructora Meco, S.A.	Tosca y piedra de cantera	500	Permiso hasta 2033	La Encantada
Energy Consultants, S.A.	Arena submarina	105.4	En trámite de prórroga	Ancón
Explotrac Minera, S.A.	Grava continental	340.9	Permiso hasta 2032	Pacora
Ganadera Rita Raquel, S.A.	Piedra de cantera	223.2	Permiso hasta 2032	Nueva Providencia y Limón
Grupo Aliado de Inversiones, S.A.	Arena continental	412.8	Permiso hasta 2034	Pacora
Guary Investment Corp, S.A.	Piedra de cantera	110	Permiso hasta 2031	Ancón
Latinoamericana de Bienes y Raíces, S.A.	Piedra de cantera	150.2	Permiso hasta 2036	Las Cumbres

[99] Creada mediante el Decreto Ley N°. 23 de 22 de agosto de 1963 y reformada a través del Decreto de Gabinete N°. 225 de 16 de julio de 1969, el Decreto de Gabinete N°. 404 de 27 de diciembre de 1970 y el Decreto Ley N°. 6 de 15 de febrero de 2006







Empresa concesionaria	Material	ha	Estado actual	Corregimiento
Modesto de León	Piedra de cantera	50	En trámite de prórroga	Hurtado
Perforaciones y Voladuras CYASA, S.A.	Piedra de cantera	100	En trámite de prórroga	Chilibre
Premezclados Panamá, S.A.	Piedra de caliza	413	En trámite de la 2da. prórroga	Buena Vista

Fuente: MICI 2020

1.2.4.2.3 Usos agropecuarios

El sector agropecuario está formado por los subsistemas agrícola y ganadero. Estos subsistemas forman parte del sector primario junto con actividades como la caza, la pesca y las industrias alimentarias todas ellas estrechamente vinculadas al medio rural.

La agricultura en el distrito de Panamá al igual que el resto del país ha ido perdiendo importancia económica, mano de obra y producción. Panamá es el único país de Centroamérica (junto con El Salvador, pero este en mucha menos cantidad), que importa casi el doble de lo que exporta según datos de la FAO y el IINCA[100].

El hecho de que la agricultura se vuelva improductiva provoca empobrecimiento de la población que hace que abandone su lugar de residencia y migre a la ciudad. Este fenómeno, dentro del distrito es más acusado por la proximidad al Canal y a la zona urbana más grande del país, ya que, históricamente en estas áreas, el campo se abandonó para trabajar en las obras del Canal y en el sector terciario de la Ciudad de Panamá. Esto provocó que el suelo que antes era cultivado se tornara baldío.

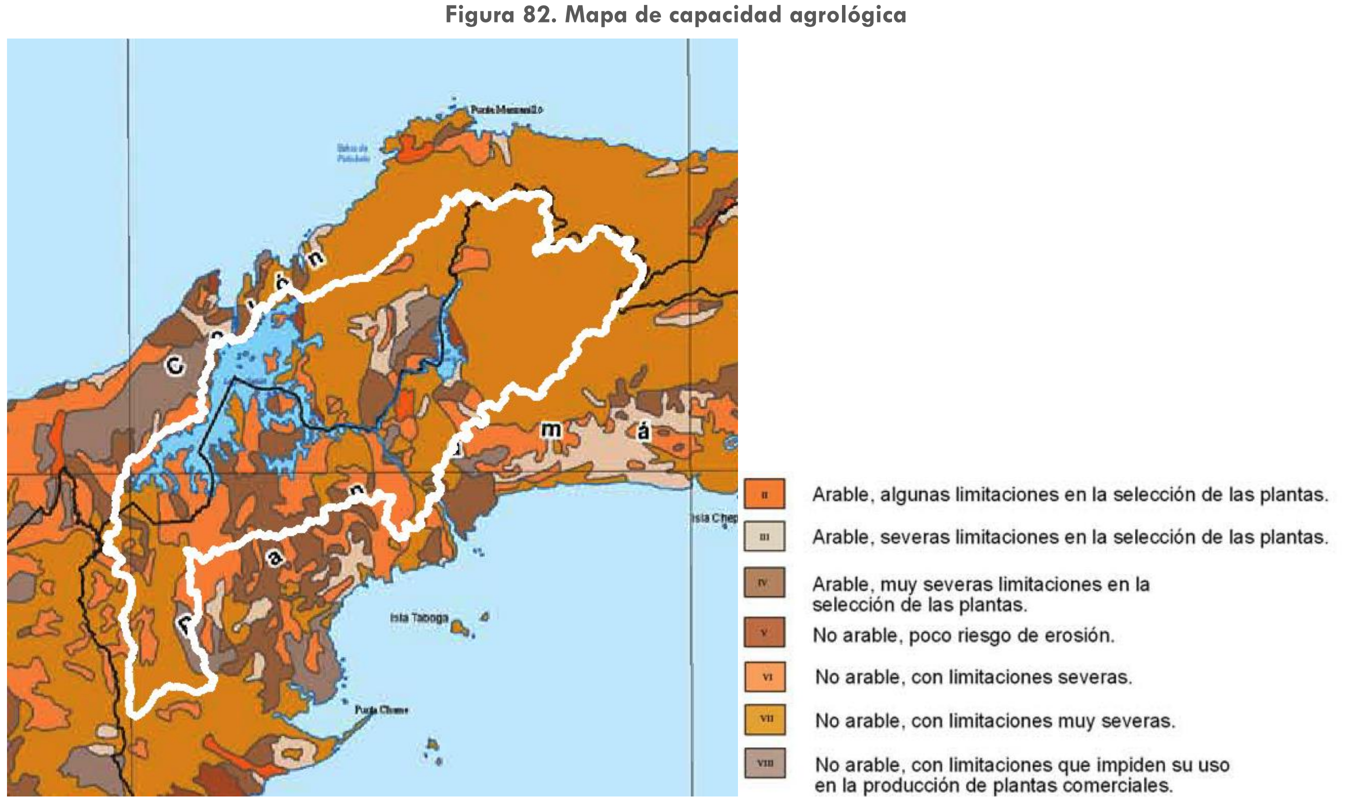
Dentro de la Cuenca se identifican tres sistemas de producción agrícola: la agricultura de subsistencia, la agricultura comercial a pequeña escala y la agricultura comercial a gran escala, en este último rubro dentro de las especies que más se producen es la piña que se comercializa en los mercados de Estados Unidos y Europa a gran escala y una pequeña en el mercado local. El terreno utilizado para el cultivo de este fruto es generalmente en laderas, aunque también se ocupan zonas con menor grado de pendiente. En el extremo sur de la Cuenca la aptitud del suelo es forestal y agroforestal presentándose un predominio de áreas de matorrales, pastizales y de actividad pecuaria[101].

1.2.4.3 Capacidades y aptitudes productivas de la tierra. Capacidad agrológica

Las actividades productivas relacionadas con el potencial de suelo en la Cuenca difieren con las características del terreno. En la República de Panamá, el Atlas Ambiental emplea el sistema norteamericano de clasificación de tierras (*Land Capability*), elaborado por el Servicio de Conservación de Suelos de la Secretaría de Agricultura de los Estados Unidos. Este sistema de clasificación organiza los suelos en ocho categorías, designadas mediante números romanos siendo la clase I la que presenta las condiciones óptimas, y la clase VIII la que cuenta con mayores limitaciones (desde el punto de vista agrológico). De acuerdo con el mapa de capacidad agrológica del Atlas Ambiental, la CHCP encontramos las siguientes clases:

- Clase II Arable, algunas limitaciones en la selección de plantas. Existe una pequeña área con esta clasificación entre los embalses de Alhajuela y Gatún.
- Clase III Arable, severas limitaciones en la selección de plantas. También en este caso, las áreas con esta clase son mínimas, localizándose en la región del Corredor Transístmico Colón.
- Clase IV Arable, muy severas limitaciones en la selección de plantas. Está presente casi en la totalidad de la Cuenca, pero se centra especialmente en las regiones del Lago Gatún y Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado. Como se mencionó anteriormente, estas áreas concentran gran parte de la actividad agrícola.
- Clase V No arable, poco riesgo de erosión. Su presencia es testimonial en la Cuenca, encontrándose en las inmediaciones del embalse Gatún.
- Clase VI No arable, con limitaciones severas. Se ubica principalmente en la zona suroeste de la Cuenca, abarcando las regiones de Lago Gatún y Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado.
- Clase VII No arable, con limitaciones muy severas. Presenta grandes extensiones, especialmente en las regiones de Corredor Transístmico Colón, Alto Chagres y Alhajuela y Cirí Grande, Trinidad, Ciricito.
- Clase VII No arable, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales. También se trata de una clase residual dentro de la Cuenca, aunque con algunas áreas significativas en la zona noroeste de los embalses Gatún y Alhajuela.

Figura 82. Mapa de capacidad agrológica



Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá, Autoridad Nacional del Ambiente, 2010

Como se mencionó en otros apartados de este diagnóstico, existen actividades agrícolas en las regiones del Lago Gatún, Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado y Cirí Grande, Trinidad, Ciricito (en esta última región, con mucha presencia de actividades pecuarias). La ubicación de estas actividades coincide, en gran parte, con las capacidades agrológicas representadas en el mapa que antecede; aunque, como se desprende del anterior análisis, en general, la Cuenca no presenta áreas especialmente valiosas para las actividades agrícolas (desde la perspectiva agrológica).

[100] Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura; Panamá 2004-2018

[101] Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (2007). Establecimiento de Lineamientos Técnicos, Sociales y Económicos para el Desarrollo de Actividades de Agricultura Ecológica, Agroforestería y la Reforestación en la CHCP






1.2.4.4 Implementación de la Ley N°. 21

1.2.4.4.1 Categorías de suelo en la Ley N°. 21

Como se indicó en el apartado de “análisis del marco normativo para el manejo de la Cuenca”, la ley N°. 21, a través del Plan Regional para el desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de uso, conservación y desarrollo del área del Canal, definen 6 y 8 categorías de suelo respectivamente.

En el ámbito del Plan Regional la categoría que ocupa mayor superficie es la II. Áreas de producción rural con 130,201.1 ha, lo que corresponde al 55% del territorio de actuación del plan dentro de la CHCP. Esta categoría se subdivide en tres, que ordenadas de acuerdo con la superficie que ocupan, serían: áreas forestales/agroforestales (39%), áreas agrícolas (14%) y áreas pecuarias (2%).

La siguiente categoría en términos de extensión se refiere a las I. Áreas silvestres protegidas que ocupan 98,552.1 ha, es decir el 42% de la superficie de actuación del Plan Regional en la CHCP; en conjunto con las áreas de producción rural, representan el 97% del ámbito. (Ver la siguiente tabla)

Tabla 34. Superficies de las categorías de usos del suelo del Plan Regional para el desarrollo de la Región Interoceánica (Ley N°. 21 de 1997) dentro de la CHCP

Categoría	Sub-categorías analizadas	Superficie (ha)	%
I. Áreas silvestres protegidas	Áreas de parque nacionales, paisajes protegidos, zonas de protección hidrológica, bosques de protección, áreas recreativas, monumentos naturales y culturales.	98,552.1	42%
II. Áreas de producción rural	Áreas agrícolas (con prácticas sostenibles). Áreas pecuarias. Área forestal/agroforestal.	130,201.1	55%
III. Áreas urbanas	Áreas de desarrollo urbano.	5,535.5	2%
IV. Áreas de compatibilidad con la operación del Canal	Áreas de operación del Canal. Áreas de uso diferido (tercer juego de esclusas). Áreas de usos compatibles con la operación del Canal.	Sin datos	---
V. Áreas con limitaciones y restricciones de uso	Áreas de pendientes mayores del 75%.	2,000.1	1%
VI. Otros usos	Turismo y ecoturismo. Riberas del Canal y sus lagos. Subcuencas. Minería . Usos internos.	Sin datos	---
Superficie total del Plan Regional en la CHCP		**236,288.7**	**100%**

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020 a partir de información de la Ley N°. 21 - 1997 Plan regional para el desarrollo de la región interoceánica.

Tal y como se observa en la siguiente tabla, con respecto al Plan General, las categorías que ocupan mayor superficie son: I. Áreas silvestres protegidas y VII. Área de compatibilidad con la operación del Canal, con 32,417.7 ha (40.2%) y 32,095.2 ha (39.8%), lo que equivale al 80% del ámbito de actuación del plan dentro de la CHCP. Seguido se encuentran las categorías II. Áreas de producción rural y VIII. Otras áreas, que abarcan el 13% y 5.7% de la superficie de actuación del Plan General.

Tabla 35. Superficies de las categorías de usos del suelo del Plan General de uso, conservación y desarrollo del área del Canal (Ley N°. 21 de 1997) dentro de la CHCP

Categoría	Sub-categorías analizadas	Superficie (ha)	%
I. Áreas silvestres protegidas	Áreas silvestres protegidas.	32,417.7	40.2%
II. Áreas de producción rural	Áreas agrícolas. Áreas pecuarias. Áreas forestal /agroforestal.	10,447.2	13%
III. Áreas verdes urbanas		375.9	0.5%
IV. Áreas de generación de empleo		3.2	0.0%
V. Áreas de uso mixto	Centro urbano. Centro vecinal.	251.0	0.3%
VI. Áreas residenciales	Vivienda de alta densidad. Vivienda de mediana densidad. Vivienda de baja densidad.	496.5	0.6%
VII. Áreas de compatibilidad con la operación del Canal	Áreas de operación del Canal (tierra y agua).	32,095.2	39.8%
VIII. Otras áreas	Áreas de uso diferido – área de impacto y materiales peligrosos. Áreas no desarrollables.	4,599.7	5.7%
Superficie total del Plan General en la CHCP		**80,176.5**	**100%**

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020 a partir de información de la Ley N°. 21 - 1997 Plan general de uso, conservación y desarrollo del área del Canal.

Para conocer si la cobertura de usos de suelo cumplía con los lineamientos establecidos por la Ley N°. 21, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) realizó un análisis cartográfico del uso actual del suelo en el año de 2006. En dicho análisis se concluyeron dos aspectos fundamentales:

- Los paisajes agrícolas, mayoritariamente al oeste de la CHCP, presentaban niveles bajos de implementación, dado que estaban en conflicto con áreas forestales determinadas por la Ley N°. 21.
- Una de las áreas de mayor atención era el Corredor Transístmico, ya que la extensión del suelo urbano sobrepasa los límites determinados por la Ley N°. 21[102].

Es importante destacar que estas categorías fueron definidas en base a estudios técnicos elaborados hace más de 20 años (1997) y que en algunos casos la evolución de los usos del suelo no ha respetado las delimitaciones establecidas por la Ley.

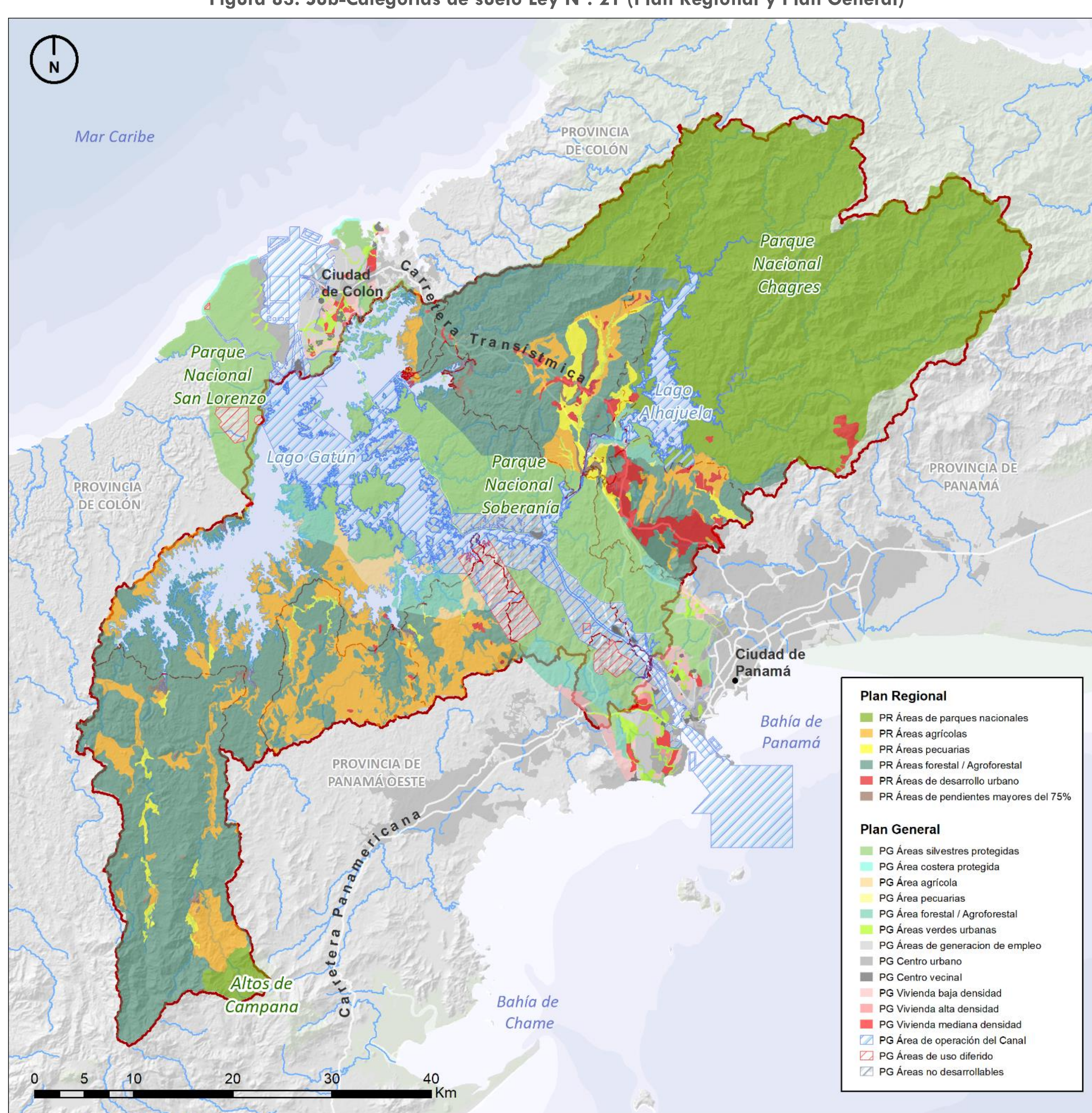
[102] CICH. (2007) Informe-del Estado Ambiental de la Cuenca







Figura 83. Sub-Categorías de suelo Ley N°. 21 (Plan Regional y Plan General)



Fuente: Elaboración Equipo redactor PIOTA a partir de información del Plan regional para el desarrollo de la región interoceánica y Plan general de uso, conservación y desarrollo del área del Canal 1997.

1.2.4.4.2 Conflictos entre los usos del suelo actuales y la Ley N°. 21

Tal y como se ha comentado en apartados anteriores, actualmente la CHCP presenta conflictos en relación con los usos del suelo desarrollados y los estipulados en la Ley N°. 21 de 1997 que aprobó el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal y el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica.

Esta ley, redactada hace más de 20 años se creó con la finalidad de definir los usos del suelo y zonificaciones de las áreas y bienes revertidos a la República de Panamá, asegurando que serían incorporados acorde al desarrollo de la sociedad y la economía del país[103]. Sin embargo, el desarrollo urbano y las actividades económicas que se han implantado dentro de la CHCP no han cumplido con exactitud lo estipulado en esta ley.

Por esto, se ha realizado una comparativa que permite identificar los conflictos entre los usos del suelo actuales y los estipulados en la Ley N°. 21, por medio de la aplicación de matrices de compatibilidad e incompatibilidad, una para cada plan (Regional y General).

Tal y como se observa en las siguientes tablas, los usos del suelo actuales se representan en la primera columna mientras que las principales subcategorías del Plan Regional y General, respectivamente, se sitúan en la primera fila; posteriormente se determina la compatibilidad con el cruce de fila-columna. Por ejemplo, el uso agroindustrial es compatible con las áreas agrícolas estipulados en el plan regional, sin embargo, no sería compatible con ninguna de las otras subcategorías de dicho plan, por lo tanto, si un área agroindustrial se sitúa actualmente fuera del área agrícola, se obtendría un conflicto en la implementación de la Ley N°. 21.

Tabla 36. Matriz de Compatibilidad e Incompatibilidad de usos del suelo del Plan Regional (Ley N°. 21)

	Subcategorías del Plan Regional (Ley N°. 21-1997)					
Categorías del uso de suelo actual (2020)	**Áreas agrícolas**	**Áreas de desarrollo urbano**	**Áreas de parques nacionales**	**Áreas de pendientes mayores del 75%**	**Áreas forestal / Agroforestal**	**Áreas pecuarias**
Afloramiento rocoso y tierra desnuda	n/a	n/a	Sí	n/a	Sí	Sí
Agroindustrias	Sí	No	No	No	No	No
Baldíos	No	Sí	n/a	n/a	n/a	No
Bosque latifoliado mixto maduro	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Bosque latifoliado mixto secundario	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Bosque plantado de coníferas	Sí	Sí	Sí	n/a	Sí	Sí
Bosque plantado de latifoliadas	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Café	Sí	n/a	No	No	Sí	No
Comercial y servicios	No	Sí	n/a	n/a	No	No
En construcción	No	Sí	n/a	n/a	No	No
Explotación minera	No	No	n/a	Sí	No	No
Industrial	No	Sí	n/a	No	No	No
Infraestructura	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Infraestructuras de servicios	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Lugares poblados dispersos	Sí	Sí	No	No	No	No
Maíz	n/a	n/a	No	n/a	n/a	n/a
Pasto	No	Sí	No	No	No	Sí

103 Ley N°. 2 de 2 de Julio de 1997, por la cual se aprueban el plan regional para el desarrollo de la región interoceánica y el plan general de uso, conservación y desarrollo del área del Canal.



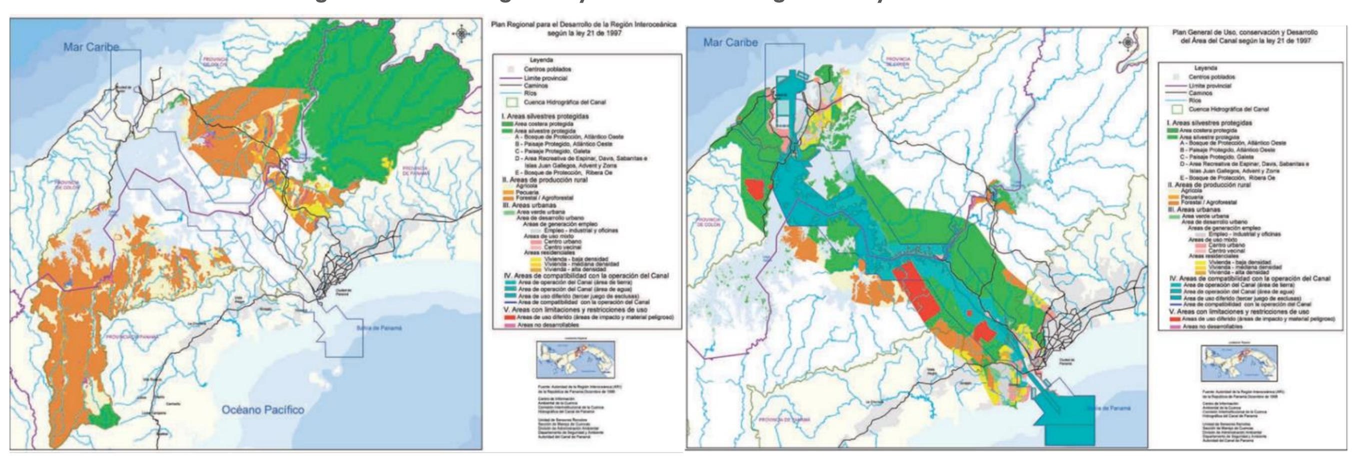



Categorías del uso de suelo actual (2020)	Subcategorías del Plan Regional (Ley N°. 21-1997)					
	Áreas agrícolas	Áreas de desarrollo urbano	Áreas de parques nacionales	Áreas de pendientes mayores del 75%	Áreas forestal / Agroforestal	Áreas pecuarias
Piña	Sí	Sí	No	No	No	No
Rastrojo y vegetación arbustiva	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Servicios hoteleros y turísticos	n/a	Sí	n/a	n/a	n/a	No
Superficie de agua	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Urbanizaciones de alto nivel socioeconómico	No	Sí	No	n/a	No	n/a
Urbanizaciones de bajo nivel socioeconómico	No	Sí	n/a	n/a	No	n/a
Urbanizaciones de medio nivel socioeconómico	No	Sí	n/a	n/a	No	No
Vegetación baja inundable	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Vegetación herbácea	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí
Zonas de crecimiento informal	No	No	No	No	No	No

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en la Ley N°. 21.

Es relevante destacar que el Plan Regional determina los usos del suelo de la Región Interoceánica y se aplica aproximadamente en el 75% del territorio de la Cuenca excluyendo la región central del Canal de Panamá (Ver la siguiente figura). En este se delimitan 6 categorías de tipos de suelo que se subdividen en 19 subcategorías, de las cuales fueron analizadas las 6 principales como se puede observar en la tabla anterior, por ser las que contaban con información espacial dentro de la CHCP.

Figura 84. Plan Regional y Plan General según la Ley N°. 21 de 1997



Fuente: Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. JICA, 2007.

Por su parte, el Plan General determina los usos del suelo del Área del Canal que abarca aproximadamente el 25% de la CHCP (Ver la figura anterior). Su objetivo es la preservación ambiental garantizando el aprovechamiento de los suelos, por lo que delimita 8 categorías que se subdividen en 17 subcategorías. Tal y como se observa en la siguiente tabla se han analizado 14 subcategorías por ser las que poseían información espacial dentro de la CHCP.







Tabla 37. Matriz de Compatibilidad e Incompatibilidad de usos del suelo del Plan General (Ley N°. 21)

	Subcategorías del Plan General (Ley N°. 21-1997)													
Categorías del uso de suelo actual (2020)	**Área agrícola**	**Área de operación del Canal**	**Áreas de generación de empleo**	**Áreas de uso diferido**	**Áreas forestal / Agroforestal**	**Áreas no desarrollables**	**Áreas pecuarias**	**Áreas silvestres protegidas**	**Áreas verdes urbanas**	**Centro urbano**	**Centro vecinal**	**Vivienda alta densidad**	**Vivienda baja densidad**	**Vivienda mediana densidad**
Afloramiento rocoso y tierra desnuda	n/a	Sí	n/a	Sí	n/a	n/a	n/a	Sí	n/a	n/a	n/a	n/a	Sí	n/a
Baldíos	n/a	Sí	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Bosque latifoliado mixto maduro	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Bosque latifoliado mixto secundario	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	n/a	Sí	Sí
Bosque plantado de coníferas	n/a	Sí	n/a	n/a	Sí	n/a	Sí	Sí	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Bosque plantado de latifoliadas	Sí	Sí	n/a	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	n/a	n/a	n/a	n/a	Sí	n/a
Café	n/a	Sí	n/a	n/a	Sí	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Comercial y servicios	n/a	Sí	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	Sí	n/a	n/a	n/a	n/a
En construcción	n/a	n/a	n/a	n/a	No	n/a	n/a	No	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Explotación minera	n/a	n/a	n/a	n/a	No	n/a	n/a	No	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Industrial	n/a	Sí	n/a	n/a	No	n/a	No	No	No	Sí	n/a	n/a	n/a	n/a
Infraestructura	n/a	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	n/a	Sí	n/a
Infraestructuras de servicios	n/a	Sí	n/a	n/a	Sí	n/a	n/a	Sí	Sí	Sí	Sí	n/a	Sí	n/a
Lugares poblados dispersos	n/a	No	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	No	Sí	n/a	Sí	n/a	n/a	n/a
Maíz	n/a	Sí	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	No	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pasto	No	Sí	n/a	Sí	No	Sí	Sí	No	n/a	Sí	Sí	n/a	Sí	n/a
Piña	Sí	n/a	n/a	n/a	No	n/a	n/a	No	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Rastrojo y vegetación arbustiva	Sí	Sí	n/a	Sí	Sí	n/a	Sí	Sí	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Servicios hoteleros y turísticos	n/a	Sí	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	Sí	n/a	Sí	n/a	n/a	n/a
Superficie de agua	Sí	Sí	n/a	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	n/a	Sí	n/a	Sí	n/a
Urbanizaciones de alto nivel socioeconómico	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	No	Sí	n/a	n/a	Sí	n/a
Urbanizaciones de bajo nivel socioeconómico	n/a	Sí	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	No	No	n/a	Sí	n/a	Sí	n/a
Vegetación baja inundable	n/a	Sí	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	Sí	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Vegetación herbácea	n/a	Sí	Sí	Sí	No	n/a	Sí	No	No	Sí	Sí	n/a	Sí	n/a
Zonas de crecimiento informal	n/a	No	n/a	n/a	No	n/a	No	No	No	No	N/a	n/a	No	n/a

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en la Ley N°. 21.

Los objetivos del estudio es dejar en mostrar el grado de compatibilidad de los usos, actualizada al año 2020, generando un mapa que cuantifica y señala la implementación de la Ley N°. 21 dependiendo de las categorías y subcategorías de los Planes Regional y General.







1.2.4.4.3 Nivel de cumplimiento de la Ley N°. 21

Una vez definidos los criterios de compatibilidad, se procederá a analizar el nivel de cumplimiento en relación con los usos actuales y los definidos en la Ley N°. 21 (ambos planes Regional y General). Como resultado, se obtiene de forma genérica un índice de implementación en un 75.8% del territorio, mientras que el restante 24.16% presenta conflictos.

En las próximas tablas se evidencia que existe un mayor nivel de implementación en la región central del Área del Canal delimitada por el Plan General con conflictos en únicamente el 3.4% del territorio, mientras que, en la Región Interoceánica estipulada por el Plan Regional se identifica el 34.05%.

Específicamente el Plan General, abarca una extensión total de 80,176.5 ha dentro de la CHCP, de las cuales 2,730.5 ha (3.40%) presentan conflictos. Tal y como se observa en la siguiente tabla, 8 de las 14 subcategorías analizadas presentan conflictos de implementación de la Ley N°. 21, destacando las áreas silvestres protegidas con un 1.7%, seguido de las áreas forestales/agroforestales con un 1.2%, en ambos casos los usos de vegetación herbácea, pasto, zonas de crecimiento informal y/o explotación minera e industrial son los que representan un conflicto con estas dos categorías establecidas por el plan.

En todas las subcategorías el uso de zonas de crecimiento informal representa una problemática, estos lugares poblados se han desarrollado en su mayoría a lo largo de ejes principales sin ningún control y desarrollo planificado, lo que conlleva, más allá del incumplimiento de la Ley N°. 21, a una precariedad en sus servicios, una deficiente cobertura de equipamientos y por consiguiente una baja calidad de vida de sus habitantes.

Tabla 38. Conflictos en la implementación del Plan General – Ley N°. 21 de 1997

Categorías y subcategorías del Plan General - Ley N°. 21			Conflicto		Comentarios
Categoría	**Sub-categoría**	**ha totales**	**ha**	**%**	
I. Áreas silvestres protegidas	Áreas silvestres protegidas	32,417.7	1,360.5	**1.70%**	Los usos de mayor conflicto son: veg. herbácea (819.4 ha), pasto (347.8 ha), zonas de crecimiento informal (129.4 ha) e industrial (47 ha).
II. Áreas de producción rural	Áreas agrícolas	2,416.8	10.0	**0.01%**	
	Áreas pecuarias	101.9	9.0	**0.01%**	El mayor conflicto recae en el uso de zonas de crecimiento informal (8.4 ha).
	Áreas forestal /agroforestal	7,958.5	949.9	**1.18%**	Los usos de mayor conflicto son: veg. herbácea (493.2 ha), pasto (343.5 ha), zonas de crecimiento informal (59.9 ha) y explotación minera (45.7 ha).
III. Áreas verdes urbanas	Áreas verdes urbanas	375.9	27.4	**0.03%**	Los usos de mayor conflicto son veg. herbácea (14.4 ha) seguido de las zonas de crecimiento informal (8.8 ha).
IV. Áreas de generación de empleo	Áreas de generación de empleo	3.2	---	---	---
V. Áreas de uso mixto	Centro urbano	42.2	6.8	**0.01%**	Afectadas en su totalidad por las zonas de crecimiento informal.
	Centro vecinal	208.8	---	---	---
VI. Áreas residenciales	Vivienda de alta densidad	7.7	---	---	---
	Vivienda de mediana densidad	15.6	---	---	---
	Vivienda de baja densidad	473.1	364.8	**0.45%**	Afectadas en su totalidad por las zonas de crecimiento informal.
VII. Áreas de compatibilidad con la operación del Canal	Áreas de operación del Canal (tierra y agua)	32,095.2	2.2	**0.002%**	Afectadas en su totalidad por las zonas de crecimiento informal.
VIII. Otras áreas	Áreas de uso diferido	4,487.5	---	---	---
	Áreas no desarrollables	112.2	---	---	---
Total	---	**80,176.5**	**2,730.5**	**3.40%**	---

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Por su parte, el Plan Regional presenta una extensión total de 236,288.7 ha de las cuales 80,448.9 ha (34.05%) se encuentran en conflicto de usos con la implementación de la Ley N°. 21. En la siguiente tabla se observa que la subcategoría de mayor problemática son las áreas forestales / agroforestales que representan el 20.21% donde el uso de mayor conflicto es el pasto; seguido se encuentra la subcategoría de áreas agrícolas con un 8.4%.

Al igual que en el Plan General, el crecimiento de zonas informales presenta conflicto en todas las subcategorías analizadas, destacando negativamente su desarrollo sobre áreas protegidas de alto valor ecológico para la CHCP y en zonas restringidas por presentar pendientes superiores al 75%.

Tabla 39. Conflictos en la implementación del Plan Regional – Ley N°. 21 de 1997

Categorías y subcategorías del Plan General - Ley N°. 21			Conflicto		Comentarios
Categoría	**Sub-categoría**	**ha totales**	**ha**	**%**	
I. Áreas silvestres protegidas	Áreas de parques nacionales	98,552.1	8,552.2	**3.62%**	Los usos de mayor conflicto son pasto (7,519.9 ha), veg. herbácea (643.3 ha) y zonas de crecimiento informal (285 ha).
II. Áreas de producción rural	Áreas agrícolas	32,234.1	19,863.0	**8.4%**	Los usos de mayor conflicto son pasto (18,199.2 ha), zonas de crecimiento informal (1,170.4 ha), lugares poblados dispersos (187.8 ha) e industrial (115.4 ha).
	Áreas pecuarias	5,702.1	615.4	**0.26%**	Los usos de mayor conflicto son lugares poblados dispersos (230.4 ha), zonas de crecimiento informal (184.2 ha) e industrial (62.4 ha).
	Áreas forestal /agroforestal	92,265	47,744.6	**20.21%**	Los usos de mayor conflicto son pasto (42,927.3 ha), zonas de crecimiento informal (1,663.6 ha) y veg. herbácea (1,572.8 ha).



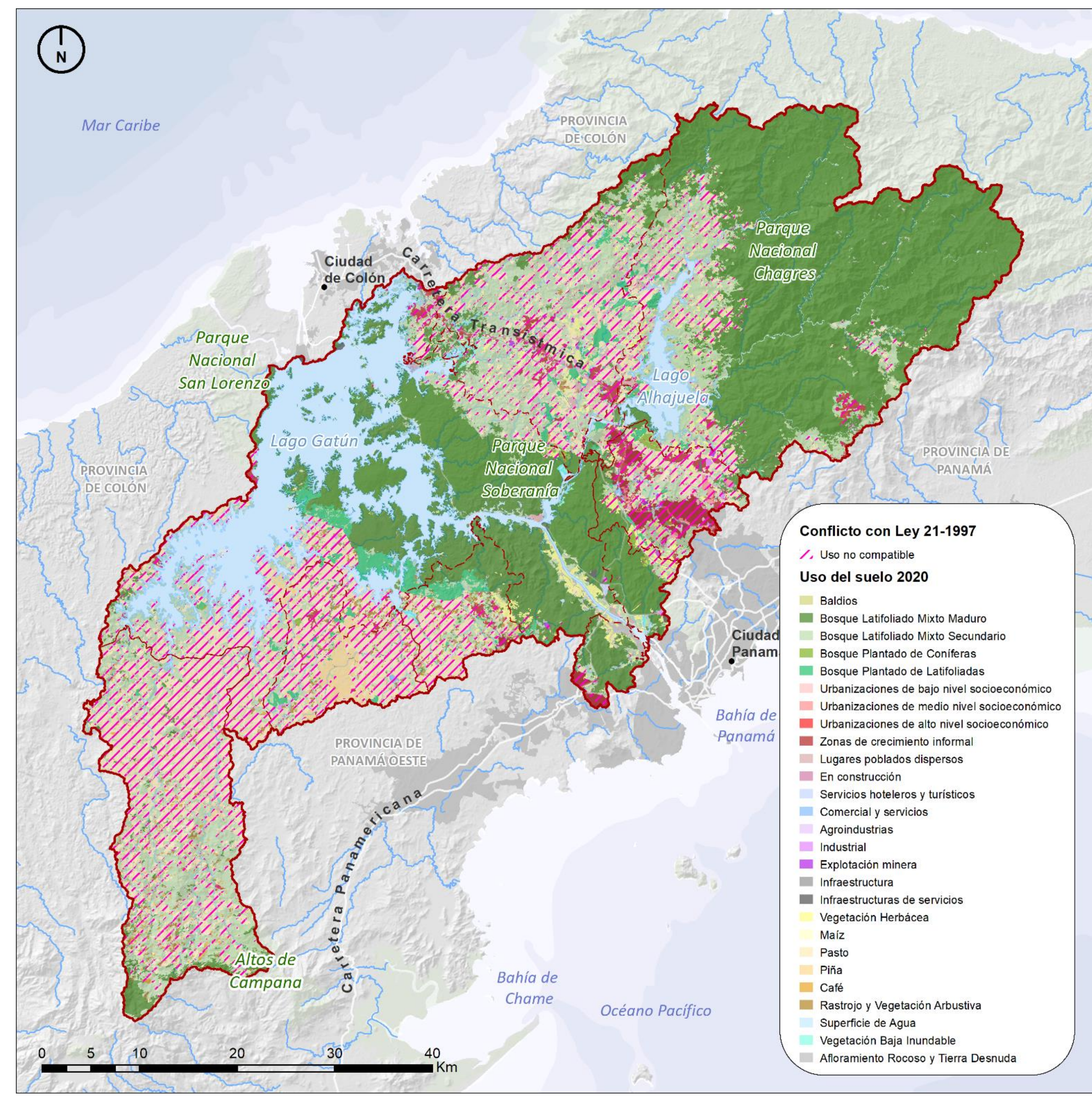




Categorías y subcategorías del Plan General - Ley N°. 21			Conflicto		Comentarios
Categoría	**Sub-categoría**	**ha totales**	**ha**	**%**	
III. Áreas urbanas	Áreas de desarrollo urbano	5,535.5	3150,3	**1.33%**	El mayor conflicto recae en el uso zonas de crecimiento informal (1,136.4 ha).
IV. Áreas con limitaciones y restricciones de uso	Áreas de pendientes mayores del 75%	2,000.1	523.4	**0.22%**	Los usos de mayor conflicto son pasto (488.3 ha), piña (13 ha) y zonas de crecimiento informal (12.2 ha).
Total	---	**236,288.7**	**80,448.9**	**34.05%**	---

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Figura 85. Conflicto de usos actuales y la Ley N°. 21 de 1997



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020.







1.2.4.4.4 Grado de compatibilidad

Adicionalmente, para aquellas zonas que se encuentran en conflicto en relación con los usos actuales y los definidos en la Ley N°. 21, se ha realizado un análisis del grado de compatibilidad en base a su naturaleza. Dentro de este análisis se recogen 3 clases:

- Interpretativo: se trata de conflictos que, ante la falta de un desarrollo normativo detallado de la Ley N°. 21, se basan en el sentido que se da a la lectura de la Ley. Es decir, no hay un desacuerdo evidente entre la norma y el uso actualmente desarrollado.

- Manifiesto: se trata de conflictos que son directos entre las categorías/subcategorias definidas por la Ley N°. 21 y los usos que actualmente se desarrollan. Es decir, son contraposiciones que son patentes entre los usos actuales y los que se consideran adecuados por la norma de ordenamiento territorial.

- Excepción legal: se trata de conflictos que, aparentemente, deberían ser clasificados como "manifiestos", pero que, en virtud de una ley/norma, se han declarado como compatibles/autorizados con la Ley N°. 21.

Como se puede comprobar en la siguiente tabla, el 94.7% de los casos corresponden a conflictos de tipo interpretativo, mientas que el 4.9 % son de la clase manifiesto. Tan sólo 0.4% de los espacios en conflicto se consideran dentro de la clase legal.

Atendiendo al análisis por regiones, destaca el caso de Cirí Grande, Trinidad, Ciricito, con una extensión total de 22,825 ha en conflicto (27.4% de la superficie en conflicto), de las cuales 22,799 corresponden al grado interpretativo. Otra región que cuenta con altos valores en conflicto es Lago Gatún, con un total de 15,390.5, es decir, el 18.5% de la extensión total en conflicto. En la situación contraria se encuentra Lago Miraflores, con una equivalencia de tan sólo el 1.3% de la superficie total en conflicto.

Tabla 40. Grado de compatibilidad

Región	Grado de compatibilidad							
	Interpretativo	%	Legal	%	Manifiesto	%	Total general	%
Alto Chagres y Alhajuela	7,840.4	10.0	-	0.0	334.7	8.2	8,175.1	9.8
Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	4,219.8	5.4	-	0.0	287.5	7.1	4,507.3	5.4
Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	22,799.0	28.9	-	0.0	26.7	0.7	22,825.7	27.4
Corredor Transístmico Chilibre - Chilibrillo	5,840.2	7.4	320.9	95.6	1,217.0	29.9	7,378.1	8.9
Corredor Transístmico Colón	12,636.0	16.0	14.9	4.4	1,014.7	24.9	13,665.6	16.4
Lago Gatún	14,572.7	18.5	-	0.0	817.8	20.1	15,390.5	18.5
Lago Miraflores	993.1	1.3	-	0.0	83.1	2.0	1,076.2	1.3
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	9,873.5	12.5	-	0.0	287.3	7.1	10,160.8	12.2
Total	**78,774.8**	**94.7**	**335.8**	**0.4**	**4,068.8**	**4.9**	**83,179.4**	**100.0**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.2.4.4.5 Categorías Residenciales

En relación con las zonas clasificadas como residenciales en el Plan General y Plan Regulador en base a la Ley N° 21, es necesario señalar que no todas se han desarrollado desde el punto de vista urbanístico, manteniendo sus características naturales. En particular nos referimos a las categorías "*VI. Áreas residenciales*" del Plan General y a las clasificadas como "*III. Áreas urbanas*" del Plan Regulador, que contabilizan un total de 6,031.9 ha en el conjunto de la Cuenca.

Tabla 41. Superficie de categorías urbanas y/o residenciales de la Ley N°. 21

	Área	%
P.G. - VI. Áreas residenciales	496.5	8.2%
P.R. - III. Áreas urbanas	5,535.5	91.8%
Total general	**6,031.9**	**100%**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Atendiendo al uso actual dentro de la Cuenca, ambas categorías se han clasificado en áreas de carácter natural (bosques, pastos, zonas de vegetación, etc.) y urbanas (urbanizaciones, crecimientos informales, infraestructura, equipamientos, etc.). El resultado, desde el punto de vista natural se puede considerar "positivo" ya que no se ha dado un aprovechamiento de todo el espacio reservado para usos urbanos y/o residenciales. Dentro del ámbito del Plan General hay una reserva de casi 100 ha, mientras que en el caso del Plan Regulador se contabilizan más de 1,500 ha.

Tabla 42. Clasificación de áreas urbanas y/o residenciales

	Plan General		Plan Regulador	
	Área	%	Área	%
Urbano	397.8	80.1%	4,006.3	72.4%
Natural	98.7	19.9%	1,529.1	27.6%
Total	**496.5**	**100%**	**5,535.5**	**100%**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

No obstante, en lo que se refiere a las áreas en conflicto en relación con los usos actuales y los definidos en la Ley N°. 21, es necesario señalar que el bajo grado de cumplimiento se de al desarrollo de áreas de crecimiento informal. De esta forma, de las 397.8 ha de usos urbanos en el Plan General, 364.8 corresponden a crecimientos informales; mientras que de las 4,000 ha urbanas del Plan Regulador, 3,150 son de tipología informal.

Tabla 43. Cumplimiento de la Ley N°21 de las zonas clasificadas urbanas y/o residenciales

	Plan General		Plan Regulador	
	Área	%	Área	%
Usos en conflicto con Ley N° 21	364.8	73.5%	3,150.3	56.9%
Usos compatibles	131.7	26.5%	2,385.1	43.1%
Total	**496.5**	**100%**	**5,535.5**	**100%**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020






1.2.4.4.7 Autorización de proyectos en la CHCP basado en la Ley N°. 21

En esta sección se analizarán los proyectos sometidos a la autorización de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), por estar localizados dentro de la CHCP, en los últimos 5 años (2015-2020). En líneas generales, la ACP realiza una superposición del polígono o área de interés y lo reglamentado por la Ley N°. 21 de 1997, por la cual se aprueban el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal. Un proyecto que muestre compatibilidad entre los usos propuestos y los establecidos en la Ley N°. 21 recibe la autorización de la ACP, mientras que, una incompatibilidad de usos determina la no autorización de la ejecución del proyecto en el área indicada.

Tal y como se observa en la siguiente tabla, según la información compartida por la ACP existen 19 proyectos[104] analizados en los últimos 5 años dentro de la CHCP, de los cuales 9 han sido autorizados y 10 no autorizados.

Entre los proyectos autorizados, uno se refiere a la construcción de infraestructura por la ampliación de una potabilizadora y 8 a proyectos residenciales de vivienda, siendo 6 de estos compatibles con los usos del suelo indicados en la Ley N° 21 y destando 2 urbanizaciones en el corregimiento de Chilibre, que fueron autorizados por resoluciones de usos residenciales sobrepuestos (2006), los cuales permitían el desarrollo de áreas urbanas residenciales y de servicios sobre áreas decretadas por la Ley N°. 21 como forestales y/o agrícolas. Estos desarrollos superpuestos han generado un incremento de la huella urbana sobre espacios forestales (en algunos casos protegidos), que afectan la conservación y protección ambiental de la CHCP.

Con respecto a los proyectos no autorizados, se encuentran 6 residenciales y 2 industriales que en su mayoría buscaban un desarrollo en áreas forestales o agrícolas no compatibles; adicionalmente, se han encontrados excepciones como la no autorización de un desarrollo comercial por localizarse debajo de las líneas de alta tensión, a pesar de su compatibilidad con la Ley N°. 21; así como la solicitud al MIVIOT de la certificación de usos del suelo en un proyecto ecoturístico.

Tabla 44. Solicitudes de autorización de proyectos de cambio de uso revisadas por la ACP en los últimos 5 años

Tipo de proyecto	Compatibles con la Ley N°. 21	Incompatibles con la Ley N°. 21	Otros
Proyectos autorizados			
Residencial	6	2 (Aprobados por usos sobrepuestos)	
Servicios	1		
Proyectos no autorizados			
Residencial		6	
Industrial		2	
Comercial	1 – No autorizado por localizarse debajo de las líneas de alta tensión.		1 - Se solicita al MIVIOT la certificación de los usos del suelo.

Fuente: Equipo redactor PIOTA con base en la información suministrada por la ACP

1.2.4.5 Flujos y relaciones entre lugares poblados

La comunicación terrestre más importante en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá es la Carretera Transístmica que conecta a las ciudades de Panamá (localizado al sur este de la Cuenca) y de Colón (localizado al noroeste de la Cuenca), representando ambas ciudades polos de atracción, con una alta concentración de servicios y actividades económicas. Sobre este eje, se ha dado un desarrollo periurbano longitudinal que concentra los lugares poblados de mayor población dentro de la Cuenca, los cuales se conforman paralela y alrededor de la vía Transístmica (ver la siguiente figura). Sin embargo, la poca planificación de este crecimiento ha generado la dependencia de estos lugares periurbanos con los dos grandes polos de atracción: ciudades de Panamá y Colón.

Adicionalmente, desde la Carretera Transístmica se desarrollan ejes viales conectores al oeste y este de la misma, que han permitido el desarrollo de lugares poblados dispersos y rurales, con mayor énfasis en la región del Embalse Alhajuela.

Otra carretera, de gran relevancia, es la Panamericana que transita transversalmente desde el oeste, pasando por la ciudad de Panamá y continuando hacia el este, aunque fuera de la CHCP. Es desde este vial, que surgen las carreteras que conectan los lugares poblados que se desarrollan al oeste en las regiones de Cirí Grande, Los Hules-Tinajones, entre otras (ver la siguiente imagen), los cuales poseen una estrecha relación con las cabeceras de La Chorrera, Arraiján y finalmente con la Ciudad de Panamá, al ser estas las áreas urbanas que concentran mayores actividades económicas, servicios y equipamientos.

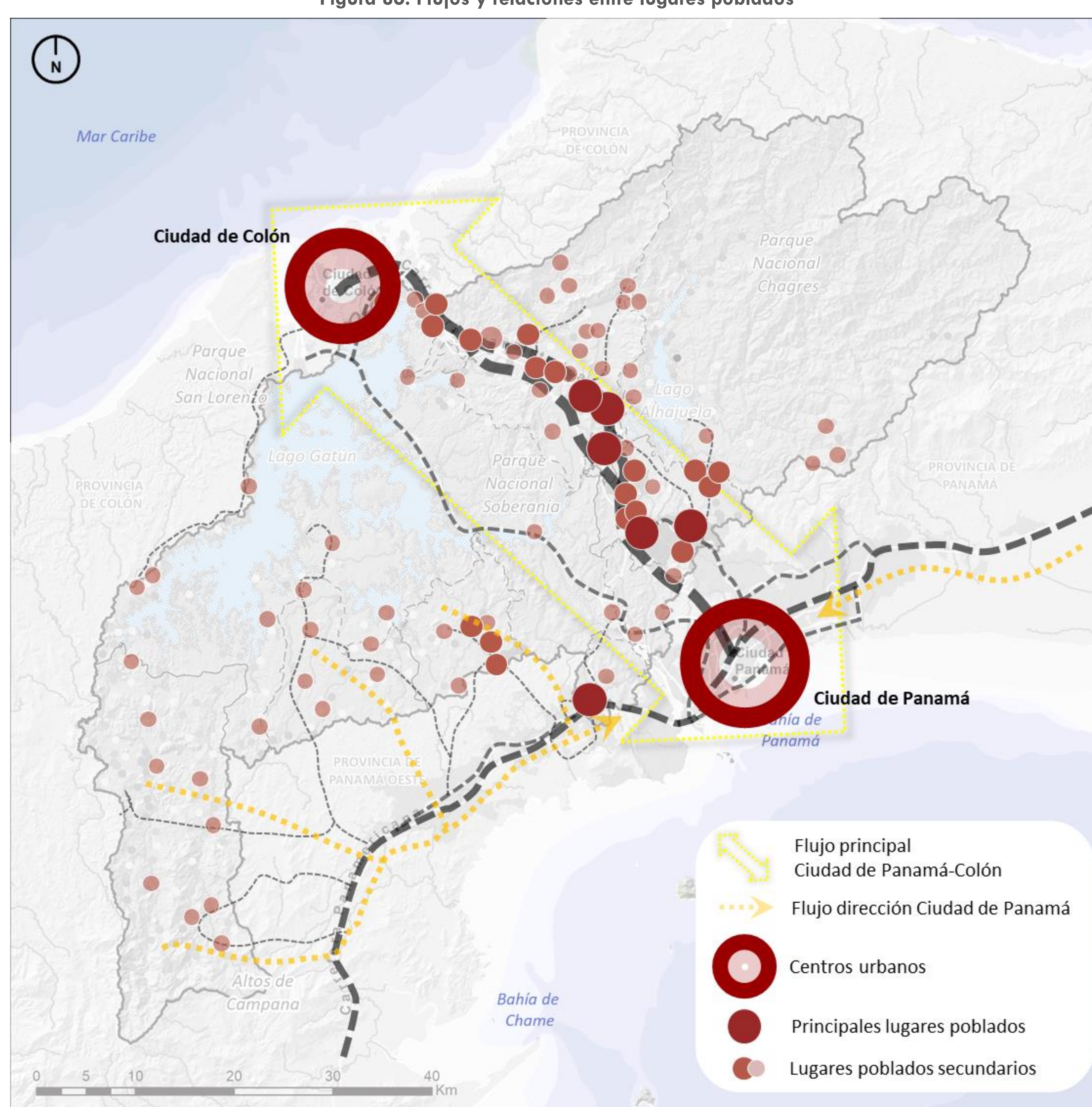
[104] Estos 19 proyectos se refieren a los que están directamente relacionados con una autorización relacionada con el cambio de uso de suelo







Figura 86. Flujos y relaciones entre lugares poblados



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020.

1.2.4.6 Tenencia de la tierra

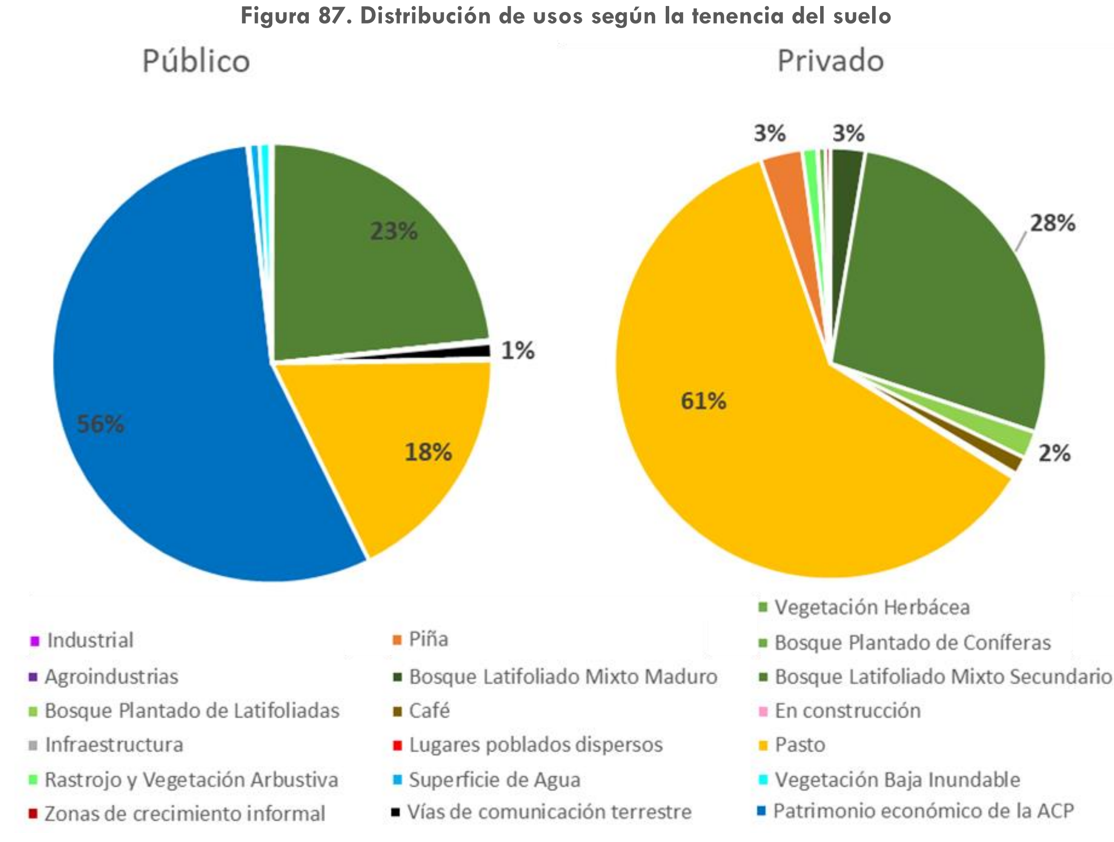
De acuerdo con la Constitución Nacional de la República de Panamá existen tres figuras de propiedad:

1. La propiedad privada
2. La propiedad del Estado
3. La propiedad colectiva (comunidades campesinas y comunidades indígenas)[105]

En el análisis de tenencia de la tierra en la CHCP, se tienen datos parciales, los cuales corresponden a cuatro distritos: Capira, La Chorrera, El Cacao y La Trinidad. A estos últimos se añadió el área inalienable del Canal de Panamá que administra la Autoridad del Canal de Panamá. Los distritos señalados más el área inalienable suman 74,671 ha, de los cuales 62,804 (84%) son privadas, y 11,866 (16%) de carácter público, estas últimas se concentran principalmente en los márgenes del Canal.

Al realizar el análisis de superficie, según el uso mayoritario correspondiente a cada predio, se obtiene que la tenencia pública posee un 56% de sus suelos dentro del patrimonio económico de la ACP. Mayormente corresponde con predios de usos mixtos forestales, así como áreas logísticas y complementarias a las operaciones del Canal (puertos, zonas administrativas, áreas residenciales, entre otros). Por su parte, en la tenencia privada más del 60% corresponde a pasto, referido a la alta actividad pecuaria que se desarrolla al suroeste de la Cuenca (y que, como se mencionó, son los distritos sobre los que se tienen datos de catastro).

Figura 87. Distribución de usos según la tenencia del suelo



Fuente: Equipo redactor PIOTA a partir de datos de la ACP, 2020.

---

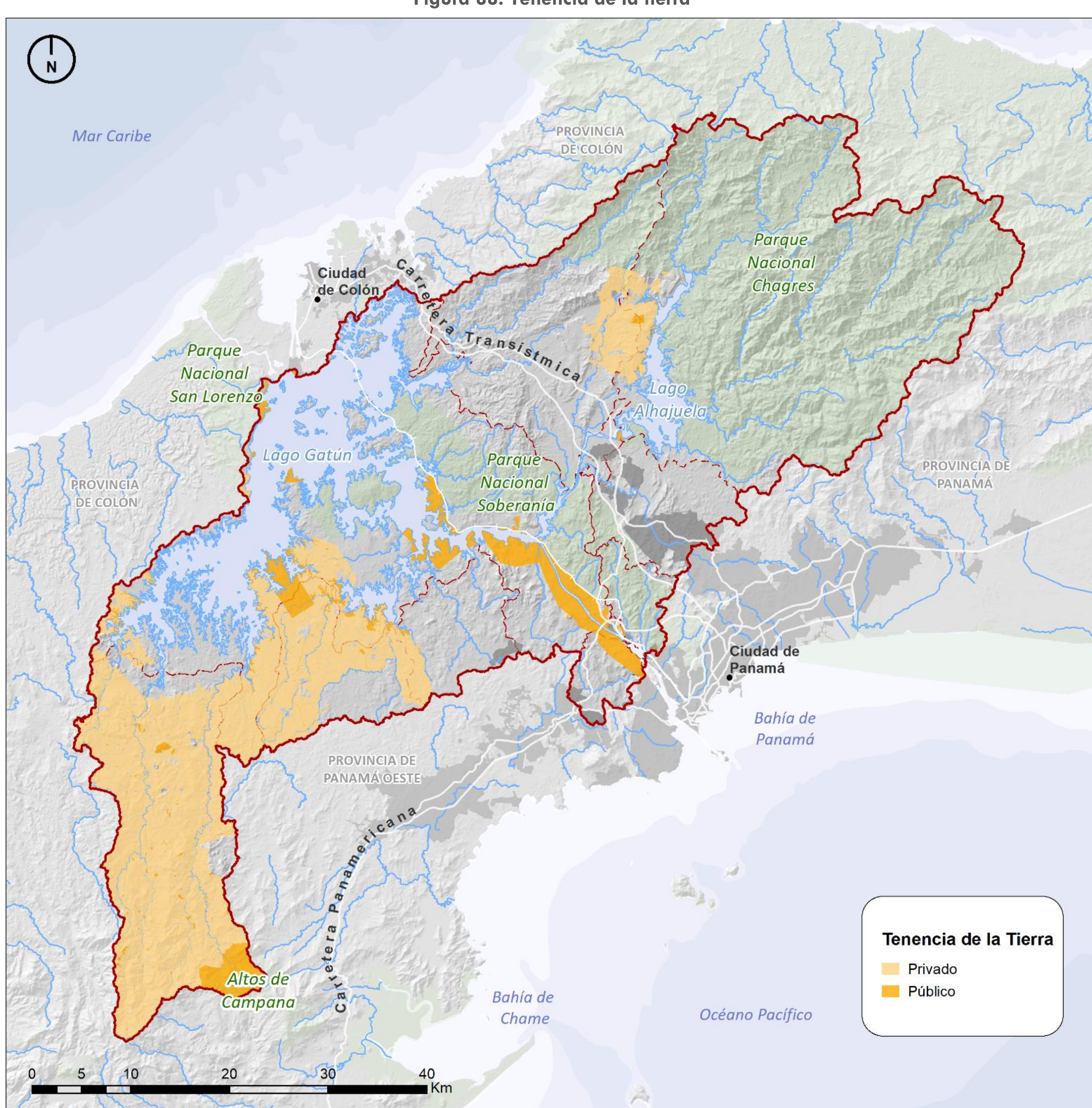
105 Recio, M.E. and P.M. Pérez Prieto. (2014). Panama Resource Tenure and Sustainable Landscapes Assessment. Washington, DC: USAID Tenure and Global Climate Change Program.







Figura 88. Tenencia de la tierra



Fuente: Elaboración Equipo redactor PIOTA a partir de datos de la ACP

En la siguiente tabla se observan los números de predios y su tamaño, según la tenencia del suelo y el uso. En total se han analizado 13,247 predios, siendo un 97% de tenencia privada y un 3% públicos.

Referente a las características de los predios privados:

- El 45% se corresponde con el uso mayoritario de pasto utilizado para la ganadería;
- seguido se encuentra el bosque latifoliado mixto secundario que abarca un 27% de los predios privados;
- y por último un 20% es ocupado por zonas de crecimiento informal y lugares poblados dispersos, que se refieren a los lugares poblados rurales que se desarrollan al oeste de la CHCP y vinculados a las actividades agropecuarias que allí se desarrollan.
- A su vez, se observa que existe una amplia variación en los tamaños de los predios que van desde 0.10 ha hasta 242 ha, vinculado a su uso correspondiente, siendo el predio más pequeño destinado a infraestructura, mientras el más grande se dedica al cultivo de piña intensiva. En una posición intermedia se encuentran los predios destinados a bosques y actividades agropecuarias (pasto). Con respecto a la superficie promedio de cada predio, los de mayor tamaño corresponden nuevamente con estas mismas categorías de bosque, pasto y piña, aunque van desde 5 hasta 16 ha, lo que muestra la gran variabilidad de los predios privados dedicados a estos usos.

Por otro lado, la tenencia pública presenta las siguientes características:

- El 30% se corresponden con pastos;
- seguido de los bosques latifoliados con un 23%;
- y el patrimonio económico de la ACP con 21%.
- Los predios con la mayor superficie son los referidos al patrimonio económico de la ACP con 3,335 ha y se concentran alrededor del área del Canal, seguido se encuentra el bosque latifoliado mixto secundario con predios de más de 2,200 ha y finalmente el pasto con predios de más de 1,200 ha. A su vez, la variabilidad de las dimensiones en los predios les confiere los tamaños promedios superiores a estos mismos usos entre 17 y 77 ha, adicionándose la vegetación baja inundable, cuyos predios en promedio abarcan 47 ha.






Tabla 45. Tamaño de predios según tenencia de la tierra y uso

Tenencia	Uso mayoritario	N° de predios	Superficie de predios Máximo (ha)	Tenencia Promedio (ha)
Privado	Agroindustrias	3	5.6	4.7
	Bosque latifoliado mixto maduro	171	69.7	9.5
	Bosque latifoliado mixto secundario	3,416	146.5	5.1
	Bosque plantado de coníferas	2	15.2	8.5
	Bosque plantado de latifoliadas	76	96.5	16.8
	Café	373	35.9	2.3
	En construcción	1	3.3	3.3
	Industrial	18	34.1	4.4
	Infraestructura	1	0.1	0.1
	Lugares poblados dispersos	899	3.7	0.2
	Pasto	5,808	127.9	6.6
	Piña	124	242.3	15.9
	Rastrojo y vegetación arbustiva	192	56.3	3.7
	Superficie de agua	26	2.6	0.4
	Vegetación baja inundable	1	28.0	28.0
	Vegetación herbácea	38	47.0	9.2
	Zonas de crecimiento informal	1,684	2.6	0.1
Total privado		**12,833**	---	---
Público	Bosque latifoliado mixto maduro	2	7.8	4.2
	Bosque latifoliado mixto secundario	97	2242.3	28.4
	Bosque plantado de latifoliadas	2	1.0	0.7
	Café	13	6.9	1.8
	Vías de comunicación terrestre	32	12.0	4.2
	Industrial	1	0.05	0.05
	Infraestructuras de servicios	2	1.0	0.8
	Lugares poblados dispersos	11	10.9	1.4
	Pasto	123	1255.5	17.3
	Patrimonio económico de la acp	85	3445.5	77.5
	Rastrojo y vegetación arbustiva	14	6.4	1.1
	Superficie de agua	7	52.2	12.8
	Vegetación baja inundable	2	47.9	47.5
	Vegetación herbácea	2	1.4	1.0
	Zonas de crecimiento informal	21	2.6	0.5
Total público		**414**	---	---
Total general		**13,247**	---	---

Fuente: Elaboración Equipo redactor PIOTA, 2020 a partir de datos de la ACP

1.2.4.7 Áreas patrimoniales de la ACP

Para el correcto funcionamiento del Canal de Panamá, dentro del Plan de Usos de Suelo decretado por la Ley N°. 21, se establecen dos categorías de usos que van encaminadas exclusivamente a la operación del Canal descritas en la siguiente tabla.

Tabla 46. Categorías de Usos del suelo dirigidas al funcionamiento del Canal de Panamá

Categoría	Subcategoría	Incluyen
IV Áreas de compatibilidad con la operación del Canal		La vía acuática intermarina. Áreas exclusivas para la operación de las instalaciones y facilidades actualmente existentes. Áreas de reserva para la ampliación de la capacidad del Canal. La red de estaciones hidrometereológicas, estaciones de radio y telemétricas. Represas auxiliares, diques y estructuras de control de aguas. Áreas de disposición de material de dragado. Atracaderos, muebles y fondeaderos. Otros usos compatibles con la operación del Canal.
VI. Otros usos	Usos internos	**Tipo I.** Son áreas de propiedad de la ACP o del patrimonio inalienable de la Nación bajo administración privativa de la ACP, críticas para el funcionamiento y modernización del Canal y para actividades directamente asociadas a estas funciones. **Tipo II.** Son áreas de propiedad de la ACP o del patrimonio inalienable de la Nación bajo administración privativa de la ACP identificadas para el funcionamiento del Canal en las que la ACP puede autorizar a terceros usos interinos para realizar actividades y proyectos de baja densidad e intensidad que no afecten el funcionamiento, la infraestructura, las instalaciones críticas y los recursos naturales e hídricos del Canal. **Tipo III.** Son áreas de propiedad de la ACP o del patrimonio inalienable de la Nación bajo administración privativa de la ACP identificadas para funcionamiento del Canal, en las que la ACP puede autorizar a terceros usos interinos para realizar actividades y proyectos con una amplia gama de densidades e intensidades, siempre que no afecten el funcionamiento, la infraestructura, las instalaciones críticas y los recursos naturales e hídricos del Canal.

Fuente: Autoridad del Canal de Panamá [https://micanaldepanama.com/nosotros/servicios/plan-de-uso-de-suelo/]

Por otro lado, la Junta Directiva de la Autoridad del Canal de Panamá emitió el Acuerdo N°. 190 de 27 de agosto de 2009, en el cual se establecen dos nuevos términos:

- Área de cota: área de tierra comprendida entre el borde de agua del embalse y la altura de 100 pies para el embalse Gatún y 260 pies para el embalse Alhajuela.
- Pampones: áreas de tierra de las islas y bordes de los embalses que permanecen bajo el agua en temporadas dónde las aguas de los embalses están en sus niveles más altos y que al bajar éstas aparecen y pueden cultivarse por algunos meses[106].

Las áreas patrimoniales del Canal de Panamá se representan en la siguiente figura:

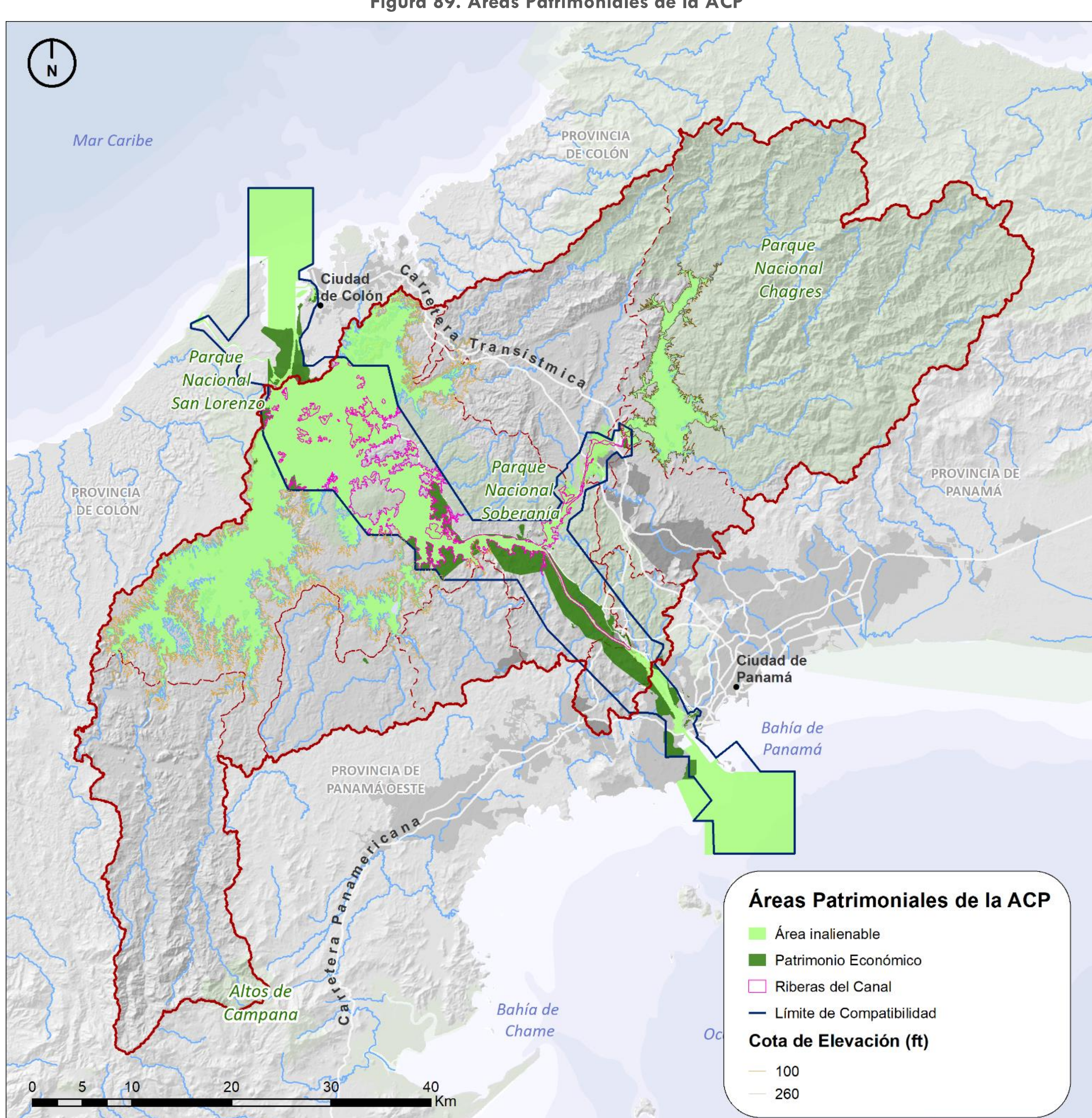
[106] Acuerdo N°. 190 de 27 de agosto de 2009.







Figura 89. Áreas Patrimoniales de la ACP

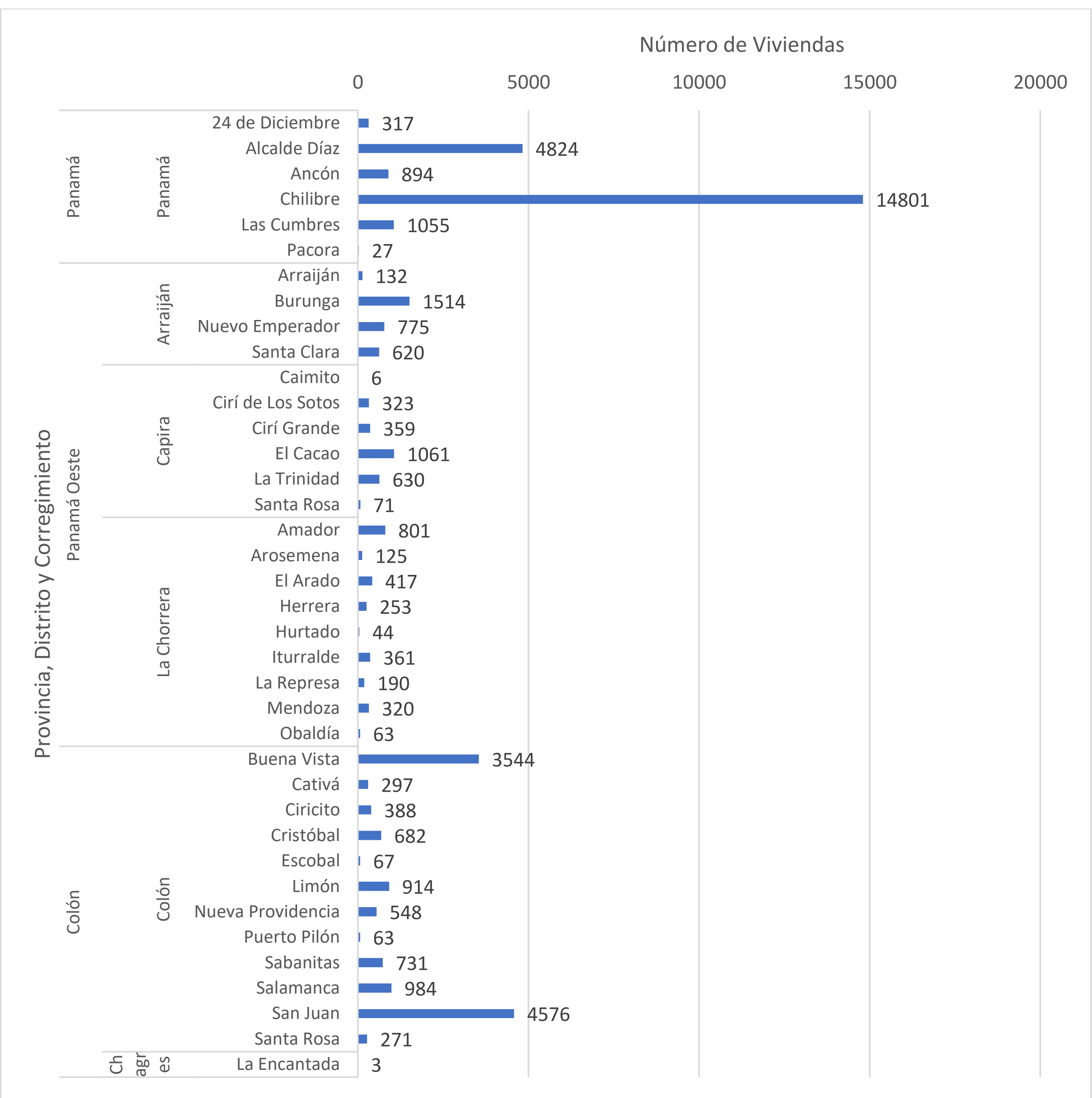


Fuente: Elaboración Equipo Redactor PIOTA a partir de datos de la ACP

1.2.4.8 Inventario arquitectónico

Según datos del Censo de población de 2010 de Panamá, dentro de la Cuenca se tienen 43,051 viviendas, las cuáles están distribuidas de la siguiente manera:

Figura 90. Número de viviendas por provincia[107], distrito y corregimiento



Fuente: Elaboración Equipo redactor PIOTA a partir del Censo de Población de Panamá de 2010

[107] Considerando las provincias de Panamá y Panamá Oeste como una única, puesto que en el Censo de Población de Panamá de 2010 no se tienen los datos divididos entre ambas provincias.

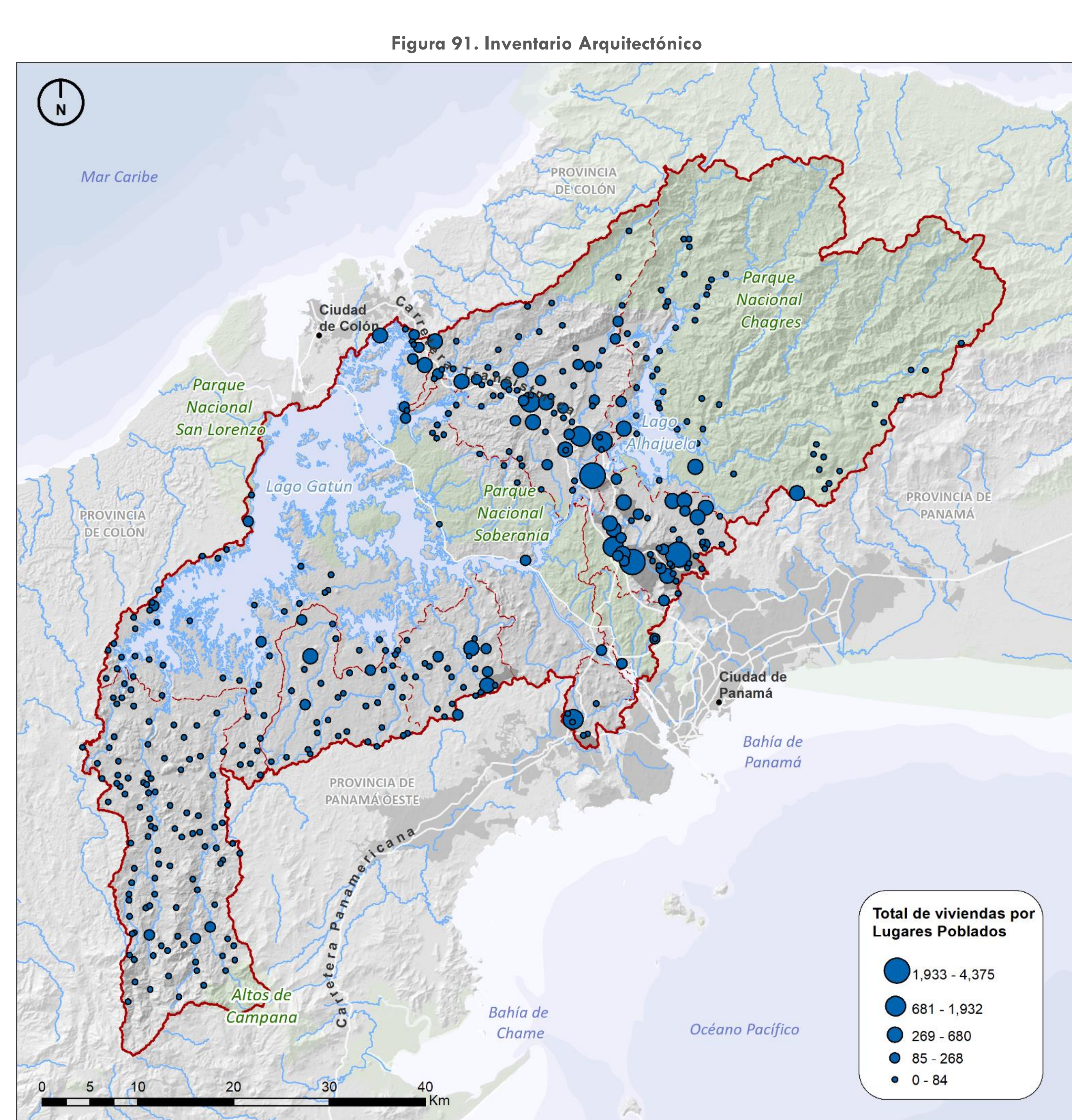






La mayor concentración de residencias se localiza a lo largo de la carretera Transístmica en dónde el mayor número de viviendas es consistente con las zonas de mayor densidad de población (la ciudad de Panamá) y la cuál sigue la tendencia de la principal vía de comunicación terrestre en la Cuenca. Entre los cuales destacan los corregimientos de Buena Vista, San Juan, Alcalde Díaz y Chilibre con 3,544, 4,576, 4,824 y 14,801 viviendas respectivamente. En la siguiente figura, se representa el número de viviendas por lugar poblado dentro de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Figura 91. Inventario Arquitectónico



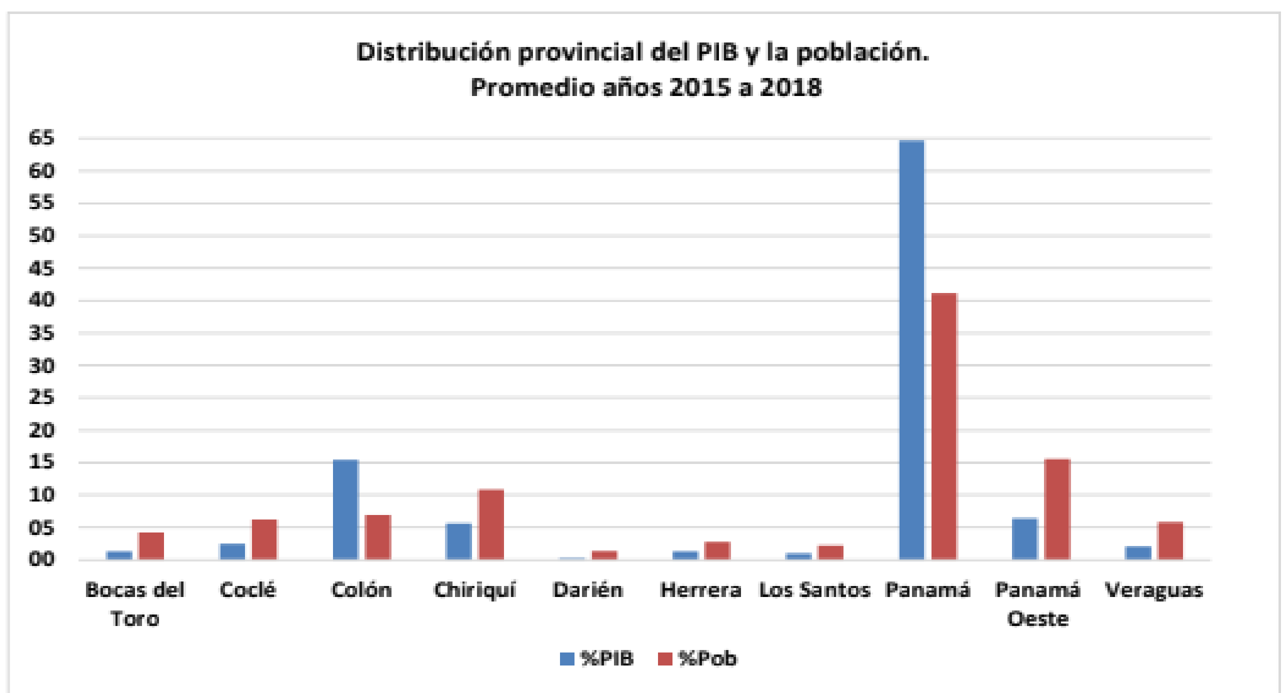
Fuente: Elaboración Equipo redactor PIOTA a partir del Censo de Población de Panamá de 2010

1.2.5 Caracterización económica

Panamá ha tenido un crecimiento destacado en la región en los últimos años, su modelo de desarrollo se concentra sectorialmente en servicios que representa el 66% del PIB; para los años 2018-2019, geográficamente en las provincias de Panamá y Colón, por la Zona Libre y la actividad del Canal de Panamá son las que aportan el 80% del PIB del país y, por lo tanto, los otros sectores y regiones dependen del flujo de recursos de estos centros de alta productividad; y no se explota libremente los sectores primarios (agricultura, ganadería, pesca) y el sector secundario (construcción y manufactura) que son pilares necesarios también para que una economía se mueva positivamente (ver la siguiente figura).

Estas diferencias entre sectores limitan un desarrollo equilibrado territorialmente y podría mantener la dinámica de concentración de la producción y de la riqueza, con marcados efectos en la distribución del ingreso, ya que una parte importante del empleo se ubica en sectores de menor productividad, microempresas y en el sector informal, que se benefician menos del crecimiento económico.

Figura 92. Distribución provincial del PIB (años 2015-2018)



Fuente: Elaboración de la UNESCO a partir de datos de INEC.

Tal y como se puede observar en la siguiente figura, los rubros que más contribuyen al PIB son el comercio, la construcción y el transporte, seguido de las actividades inmobiliarias, financieras y la industria manufacturera. Por el contrario, las actividades que menos apartan son la pesca y los servicios de educación y salud privados. En una posición intermedia encontramos la explotación de minas y canteras, los hoteles y restaurantes, y las actividades agropecuarias.






Figura 93. Aporte al PIB por sectores económicos (2019)



Fuente: Elaboración Unesco a partir de datos de INEC.

Con respecto a la población económicamente activa (PEA), para el año 2018, el total de la PEA en la República de Panamá, de 15 y más años, fue de 1,986,940 personas, según el informe de la Contraloría publicado a mediados de octubre de 2019. Sin embargo, los resultados revelan que de esa cantidad solo un 1,868,602 lograron conseguir un trabajo. Esto significa que 118,338 individuos estuvieron desempleados durante el año estudiado; es decir, que la tasa de desocupados está en 6.0%.

Tabla 47. Población económicamente activa y no activa

Población económicamente activa y no activa			
Total, de PEA	Ocupados	Desocupados	Total, de PNEA
1,986,940	1,868,602	118,338	1,051,467

Fuente: Contraloría General de la República. INEC, 2018.

Algo alarmante es que el empleo juvenil sigue siendo el componente más preocupante, los jóvenes de 15 a 29 años son un tercio de la población en edad productiva, uno de cada cuatro trabajadores y dos de cada tres desempleados.

El documento de la Contraloría General detalló que la tasa de desempleo abierto a nivel de la República en agosto de 2018 fue de 4.9%; que comparado con similar período de 2017 (4.8%), registró un aumento de 0.1 %. La tasa urbana aumentó 0.3% al pasar de 5.5% a 5.8% y la tasa rural disminuyó 0.5 % al pasar de 3.1% a 2.6%, de agosto de 2017 a agosto de 2018. Las provincias que mostraron los incrementos más significativos en sus tasas de desempleos abierto fueron Panamá, que pasó de 5.4% a 5.9%; la provincia de Colón, que presenta la tasa más alta del país, con respecto a este indicador, con un 6.7%.

En la provincia de Panamá se concentra el 44.2% de la población económicamente activa no indígena del país y el 51.3% de las personas con desempleo abierto (49,373 personas), con respecto a las áreas de las comarcas también reflejan un alto desempleo, debido en gran parte a que su población se dedica a la agricultura de subsistencia.

Por otro lado, de la PNEA, se puede interpretar que de las 949,541 personas que declararon ser inactivas puras, 286,625 fueron hombres y 662,916 fueron mujeres. El 71.8% de los inactivos puros residían en las áreas urbanas. El 53.4% de los inactivos puros residían en las provincias de Panamá y Panamá Oeste, y su situación se debe a que gran parte de la población se dedica a labores del hogar y no tiene interés en trabajar o porque están jubilados, pensionados o tiene alguna discapacidad o asisten a centro de enseñanzas.

Pobreza y situación COVID-19:

Para el año 2019 la pobreza alcanzó al 14.2% de la población panameña. Sin embargo, para el 2020 se espera que alcance hasta el 14.5% en un escenario bajo o un 15.6% en un escenario alto. Todo esto sin considerar el efecto de las medidas anunciadas por los gobiernos para mitigar los impactos del Covid-19, las cuales a grandes rasgos han afectado las siguientes actividades económicas:

- Los sectores de construcción, industria y transporte que son importantes en términos de PIB y empleo. Específicamente, la construcción suspendió sus actividades desde el 25 de marzo de 2020 y así algunos rubros de la industria, como las bebidas alcohólicas que fueron restringidas.
- El comercio se vio afectado por el cierre de tiendas, lo que dejó 50,000 trabajadores sin empleo, cifra que ha ido aumentando los últimos meses del 2020.
- El sector de artes, entretenimiento y creatividad presenta un bajo número de personas empleadas; no obstante, es preciso considerar las particularidades del sector de la cultura, que aglutina a personas y organizaciones dedicadas a la elaboración de bienes y prestación de servicios artísticos; los cuales, como actores de transmisión de identidades, cultura y sentidos, poseen un valor más allá del económico. Las personas que componen este sector a menudo operan en la informalidad, lo cual dificulta conocer a cabalidad su número y su impacto en la economía. La falta de datos sobre el aporte total de este sector al PIB hace difícil calcular las pérdidas que está sufriendo a causa de la crisis por COVID-19, no obstante, se asume que son cuantiosas, pues la práctica totalidad de las actividades culturales en el país se encuentra paralizada desde el inicio de la pandemia.
- Sin embargo, los sectores más dinámicos han representado pilares sólidos de crecimiento, pero también factores de vulnerabilidad ante el shock en el comercio mundial.

En el contexto regional de América Latina y el Caribe, la CEPAL (Comisión Económica de América Latina y el Caribe) estima que, teniendo en cuenta la previsión de la caída del PIB regional (5,3%) y el aumento del desempleo por los efectos de la pandemia, alrededor del 10% de las personas que se encontraban en situación de pobreza no extrema en 2019 (11,8 millones de personas) en la región, verían deteriorada su situación económica y caerían en una situación de pobreza extrema[108].

Aunado a esto, también estima que aumentará la desigualdad en todos los países de la región, y proyecta incrementos del índice de Gini de entre el 0.5% y el 6.0%. Los peores resultados se esperan en las economías más grandes de la región, lo cual representa un retroceso respecto a los esfuerzos de la región en la década de 2000, cuando por primera vez en su historia se cambió la tendencia de la desigualdad y se aprendió que avanzar en la igualdad tenía resultados muy positivos en la lucha contra la pobreza.

[108] El desafío social en tiempos del COVID-19. Comisión Económica de América Latina y el Caribe, 2020. Extraído de: https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/45527/S2000325_es.pdf






1.2.5.1 Caracterización regional

La CHCP está conformada por ocho "regiones de trabajo", tal y como se ha indicado en el capítulo de "Situación político-administrativa, institucional y legal", que agrupan áreas homogéneas del territorio dependiendo de sus características ambientales, culturales y socioeconómicas.

A continuación, se realiza una descripción de las características socioeconómicas de cada región, utilizando como fuente de información principal los datos extraídos del INEC y el Censo de población del año 2010, teniendo en cuenta que estos son los datos oficiales y que poseen más de 10 años de vigencia. Estos datos están distribuidos por división político-administriva (distritos y/o corregimientos) y no obedece a los límites geográficos de la región, aunque se han tomado únicamente los corregimientos que possen parte de su territorio en la Cuenca.

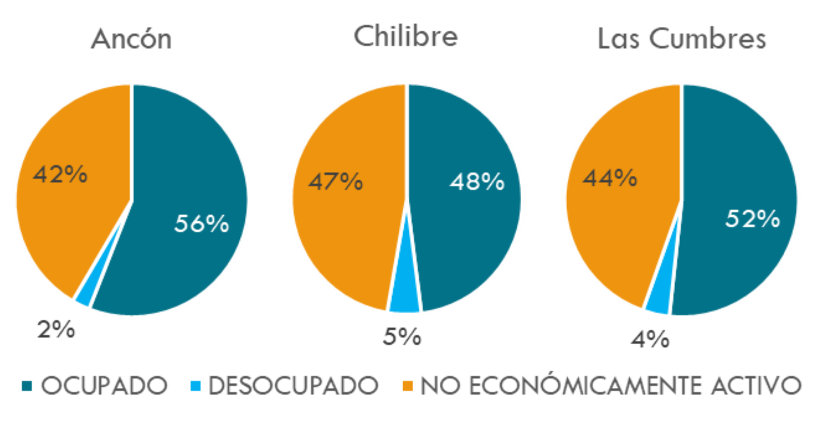
1.2.5.1.1 Región Corredor Transístmico Chilibre - Chilibrillo

Ubicación y división política administrativa de la región

Al Este del Canal de Panamá encontramos la región de los ríos Chilibre y Chilibrillo, la cual cuenta con un área total de 138.2 Km², lo que representa un 4% de la superficie de la CHCP. Estos ríos pasan por tres corregimientos principales: Las Cumbres, Ancón y Chilibre, los cuales forman parte del distrito Panamá, provincia Panamá.

Estos tres corregimientos poseen más del 50% de su población económicamente activa, siendo en todos los casos la población ocupada, es decir aquella que posee empleo en la actualidad, más del 48% de la población (Ver la siguiente figura). En general los corregimientos tienen una distribución similar, aunque inferior, al distrito de Panamá al cual pertenecen, con una población económicamente activa que supera el 58%, de los cuales un 54% se encuentra ocupado.

Figura 94. Porcentaje de población económicamente activa en los corregimientos de la región Corredor Transístmico Chilibre – Chilibrillo (Censo 2010)



Fuente: Equipo redactor PIOTA 2020 con base en el INEC – Censo 2010

Específicamente si se realiza el análisis de la población económicamente activa (PEA) según la base de datos originada a partir de los datos facilitados por la ACP de los 397 lugares poblados que habitan en el CHCP[109]; se obtiene que la región Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo posee alrededor del 52% de la población económicamente activa, de los cuales el 47% se encuentra ocupada y únicamente el 1% se ocupa en actividades agropecuarias.

Por otro lado, la categoría de ocupación entendida como la clasificación de la población ocupada según su relación con los medios de producción y el desempeño del trabajo, muestra un porcentaje alrededor del 80% en la categoría de empleado en los tres corregimientos, seguido del trabajador por cuenta propia que abarca desde un 13% en Ancón hasta un 20% en Chilibre, tal y como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 48. Porcentaje de población de 10 y más años de edad ocupada según categoría de ocupación en los corregimientos de la región Corredor Transístmico Chilibre - Chilibrillo

Corregimiento	Empleado	Independiente o cuenta propia	Miembro de una cooperativa de producción	Trabajador familiar	Patrono o empleador
Las Cumbres	80.3%	18.6%	0.08%	0.19%	0.09%
Ancón	84.2%	13.1%	0.10%	0.24%	2.39%
Chilibre	78. 8%	20.1%	0.13%	0.26%	0.71%

Fuente: Cuadro N°10 - Población de 10 y más años de edad ocupada en el distrito de Panamá por categoría en la ocupación, según corregimientos. INEC - Censo de Población y Vivienda 2010

La principal actividad económica en esta región está ligada al sector de comercio y servicios; sin embargo, también se desarrollan actividades agrícolas de subsistencia, pecuarias (bovina, porcina, y avícola) y forestales. Con respecto a las actividades relacionadas al sector secundario, destaca la extracción de mineral no metálico y la industria cementera.[110]

Tabla 49. Especialización funcional por sectores económicos de los corregimientos dentro de la región de Chilibre y Chilibrillo

Distrito / Provincia	Corregimiento	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario
Panamá / Panamá	Las Cumbres	Se desarrolla la agricultura de subsistencia en algunas áreas dentro de las comunidades para la posterior venta de productos.	Actividades del sector industrial como: industria manufacturera.	Principalmente sus actividades están ligadas al sector comercio y servicios (almacenes, supermercados, abarroterías, lava autos, entre otros).
	Ancón	Se realizan actividades agropecuarias, pecuarias en menor escala.	Actividades estrechamente vinculadas con la industria de la exportación y el sector marítimo.	El corregimiento de Ancón tiene una gran importancia para la economía de la ciudad y del país. Es aquí donde se ubican las instalaciones administrativas y de servicios del Canal de Panamá. En Balboa está ubicado el mayor puerto de la ciudad. Se ubican instituciones del Estado

[109] Teniendo en cuenta que de los 397 lugares poblados que conforman la CHCP, únicamente 289 poseen información de los indicadores económicos analizados. Esta base de datos será utilizada para los análisis de la PEA de cada región de la CHCP.

[110] Panamá, C. I. (2006). Plan de Acción Inmediata II para el desarrollo humano, apoyo a la producción y manejo ambiental en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Obtenido de: http://www.cich.org/publicaciones/05/pai-chilibre.pdf






Distrito / Provincia	Corregimiento	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario
				como la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos del Ministerio de Economía y Finanzas. Además de su importancia en los sectores del comercio y del transporte intermodal, el corregimiento está cobrando cada vez más relevancia en el plano de los servicios y el turismo.
	Chilibre	Se desarrollan actividades relacionadas con la agricultura de subsistencia, actividades pecuarias, agrícolas y forestales.	Se realizan las actividades de extracción minera no metálica y la industria cementera.	Se desarrollan actividades económicas ligadas principalmente al sector comercio y servicios, se pueden observar la diversidad de establecimientos comerciales y residenciales de la zona.

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 200 con base en la Comisión interinstitucional de la CHCP y datos suministrados por el MIVIOT[111].

Pobreza

El índice de pobreza multidimensional de Panamá (IPM)[112] permite la identificación de la cantidad de personas que se encuentran en condición de pobreza multidimensional, es decir en condiciones que no le permiten tener mejor calidad de vida porque carecen de los servicios básicos: agua, luz, telefonía, transporte, vivienda, entre otros. Este análisis se detallará en el capítulo siguiente "1.2.6 Poblacional, social y cultural" en el apartado "1.2.6.9.2 Índice de Pobreza Mundimensional (IPM)", sin embargo, aquí se analizará la situación de los corregimientos que forman parte de la región.

Entre los indicadores analizados en dicho estudio, se calcula el porcentaje de población en pobreza multidimensional, obteniendo que 98 corregimientos presentan más del 90% de su población en situación de pobreza. Sin embargo, si el análisis se realiza por la cantidad de personas con pobreza multidimensional, destacan dos corregimientos pertenecientes a la región Corredor Transístmico Chilibre – Chilibrillo entre los 10 a nivel nacional con mayor cantidad de personas en situación de pobreza. El primero de todos es el corregimiento de Chilibre, con 29,188 personas lo que representa un 54.6% de su población total; y en el número siete se encuentra el corregimiento de Las Cumbres, con 18,572 personas en situación de pobreza multidimensional, que representan el 57.1% de su población, una relación superior que el corregimiento de Chilibre.

Es importante resaltar que, según este estudio, al analizar la intensidad de la pobreza, resulta que casi la cuarta parte de los corregimientos del país presentan carencias en más de la mitad de los indicadores que mide el IPM-C, es decir en, educación; viviendas y servicios básicos; entorno y saneamiento; trabajo; salud y agua. En lo que respecta a Chilibre, Ancón y Las Cumbres la intensidad varía en alrededor del 42% lo que indica que poseen carencias en 4 y/o 5 indicadores, destacando la carencia de fuentes de agua potable, el inadecuado manejo de la basura o los residuos sólidos, la carencia de saneamiento mejorado y el logro educativo insuficiente como los más críticos.

En general, el corregimiento de Ancón es el que posee el menor índice de pobreza multidimensional en 0.059, inferior al distrital, tal y como se muestra en la siguiente tabla. Sin embargo, Chilibre y Las Cumbres posee un IPM muy superior alrededor de 0.2 puntos.

Tabla 50. Pobreza en los corregimientos de interés de la región Corredor Transístmico Chilibre – Chilibrillo

Distrito	Corregimiento	Población Censo 2010	Incidencia (H)	Intensidad (A)	IPM (Mo)	Incidencia de privaciones censuradas									
						Asistencia Escolar	Logro Educativo	Vivienda	Hacinamiento	Electricidad	Basura o residuos sólidos	Saneamiento	Desempleo	Precariedad del trabajo	Agua
Panamá		**845,904**	**25.1**	**40.2**	**0.0867**	**4.6**	**11.1**	**2.0**	**5.4**	**0.1**	**1.1**	**15.1**	**5.1**	**9.8**	**17.5**
	Chilibre	53,499	**54.6**	**42.7**	**0.233**	10.2	27.2	6.6	11.6	3.0	29.4	30.5	9.6	21.9	45.1
	Ancón	22,612	**13.2**	**44.8**	**0.059**	4.5	10.0	4.7	5.5	1.4	7.0	2.0	2.3	6.9	9.4
	Las Cumbres	32,505	**57.1**	**45.5**	**0.260**	10.5	28.4	10.5	14.1	1.5	29.9	43.2	7.9	22.3	50.3

Fuente: Equipo redactor PIOTA, con base en los datos del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos elaborado por la Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020.

1.2.5.1.2 Región de Alto Chagres y Alhajuela

Ubicación y división política administrativa de la región

La región Alto Chagres y Alhajuela se ubica en el extremo Norte de la Cuenca del Canal, entre las provincias de Panamá y Colón; incluyendo los corregimientos de Chilibre y 24 de diciembre del distrito Panamá, Salamanca y San Juan del distrito Colón; y una pequeña porción del corregimiento Portobelo del distrito Portobelo. La mayor parte de la región se encuentra dentro del Parque Nacional Chagres. Esta región ocupa un área total de 1028.4 Km^2, lo que representa un 30% del territorio de la CHCP, siendo la segunda más grande en términos de extensión por detrás de la región del Lago Gatún.

Los cinco corregimientos principales que conforman la región Alto Chagres y Alhajuela poseen más del 47% de su población económicamente activa, siendo en todos los casos la población ocupada, es decir aquella que posee empleo en la actualidad, más del 43% de la población (Ver la siguiente figura). De todos los corregimientos, destaca 24 de diciembre del distrito Panamá como el de mayor porcentaje de población ocupada con 54% y un total de población económicamente activa de 58%; por el contrario, el corregimiento Salamanca del distrito Colón es el que posee el menor porcentaje de población activa que no supera al 50% de la población.

---

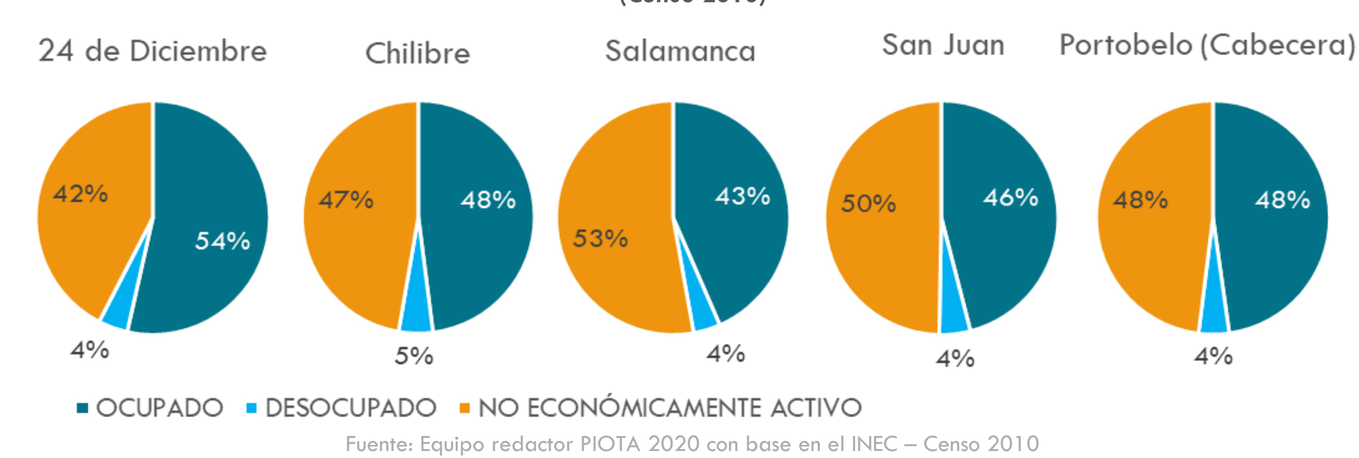
[111] http://www.academiadelacuenca.com/regiones/chilibre-chilibrillo.html y https://www.miviot.gob.pa/urbanismo/4URBANISMO/urbanismo/volumen2b/punto14nodal2.html

[112] Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos, basado en los datos del Censo de Población y Vivienda de Panamá 2010, Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020. En el apartado 1.2.6.9.2 Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) se detalla la definición de las dimensiones e indicadores tomados en cuenta en el estudio del IPM-C.






Figura 95. Porcentaje de población económicamente activa en los corregimientos de la región Alto Chagres y Alhajuela (Censo 2010)



Fuente: Equipo redactor PIOTA 2020 con base en el INEC – Censo 2010

Específicamente, la región Alto Chagres y Alhajuela de la CHCP posee alrededor del 48% de la población económicamente activa, de los cuales el 44% se encuentra ocupada y un 7% se ocupa en actividades agropecuarias.

Por otro lado, la categoría de ocupación entendida como la clasificación de la población ocupada según su relación con los medios de producción y el desempeño del trabajo, muestra una relación en torno al 80% en la categoría de empleado en tres corregimientos: 24 de diciembre, Chilibre y San Juan, seguido de Salamanca y Portobelo con 61.5% y 68.8% respectivamente. La categoría independiente o por cuenta propia es la siguiente en términos porcentuales y abarca desde un 18 a un 30% según el corregimiento (ver la siguiente tabla).

Tabla 51. Porcentaje de población de 10 y más años de edad ocupada según categoría de ocupación en los corregimientos de la región Alto Chagres y Alhajuela (Censo 2010)

Corregimiento	Empleado	Independiente o cuenta propia	Miembro de una cooperativa de producción	Trabajador familiar	Patrono o empleador
Salamanca	61.5%	30.3%	0.37%	1.87%	1.57%
24 de diciembre	80.9%	18.2%	0.07%	0.25%	0.47%
Chilibre	78.8%	20.1%	0.13%	0.26%	0.71%
San Juan	78.4%	20.3%	0.02%	0.04%	0.91%
Portobelo	68.8%	29.9%	---	0.22%	1.10%

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en los datos extraídos del INEC - Censo de Población y Vivienda 2010.

La economía local en la región Alto Chagres y Alhajuela está basada en el sector terciario y primario donde tiene lugar la venta de los excedentes agrícolas, ganaderos, pesca, turismo cultural, venta de artesanías, venta de jornal y comercio minorista o al detal. En esta región la agricultura es considerada como la actividad económica predominante de los pobladores no indígenas. Gran parte de la producción es destinada al consumo familiar o de subsistencia, siendo los principales cultivos el maíz, ñame, otoe, culantro, jengibre, achiote, plátanos, frijoles y algunas hortalizas.[113]

Tabla 52. Especialización funcional por sectores económicos de los corregimientos dentro de la región Alto Chagres y Alhajuela

Distrito / Provincia	Corregimiento	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario
Panamá / Panamá	24 de diciembre	N/A	Se cuenta con industrias manufactureras en el lugar.	Las principales actividades económicas están relacionadas al sector comercial de modo formal e informal.
	Chilibre	Se desarrollan la agricultura de subsistencia, actividades pecuarias, agrícolas y forestales.	Tienen lugar las actividades de extracción minera no metálica y la industria cementera.	Las actividades económicas están ligadas principalmente al sector comercio y servicios, se evidencia gran cantidad de establecimientos comerciales y residenciales de la zona.
Colón / Colón	Salamanca	La principal actividad económica en la mayor parte de las zonas rurales del corregimiento de Salamanca pertenece al sector agrario. En el interior del corregimiento se observa una agricultura de subsistencia con cultivos como plátano, achiote, yuca, maíz, frijol, arroz, ñame, otoe, ají, guandú, guineo, café, palma de coco; mientras que en las áreas cercanas al Embalse Alhajuela se siembra maíz, zapallo, tomate, frijol, poroto, pepino, habichuela y sandía. Con respecto al sector pecuario, se caracteriza por la cría de gallinas, cerdos y patos, para consumo propio, así como de ganadería extensiva. Adicionalmente se practica la pesca.[114]	N/A	Se dedican en menor escala a la venta de artesanías, modistería, comercio y servicios.
	San Juan	Las mayores áreas ganaderas (30% de la superficie total del Corredor Transístmico) están, en ese orden, en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, San Juan y Santa Rosa.	Tienen lugar las actividades de extracción minera no metálica y la industria cementera.	N/A

[113] Internacional, A. d. (septiembre de 2008). Diagnostico Técnico de la Subcuenca del Rio Chagres - Lago Alhajuela. Obtenido de http://www.cich.org/publicaciones/07/chagres.pdf

[114] Documento N°.16 –Diagnóstico Participativo del Tramo Bajo de la Micro-Cuenca del río Salamanca. Obtenido de: http://www.cich.org/publicaciones/07/salamanca-tramo-bajo.pdf







Distrito / Provincia	Corregimiento	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario
Portobelo / Colón	Portobelo	Es un distrito turístico y rural, donde sus principales actividades económicas son del sector primario como la ganadería, la pesca y la agricultura.	N/A	En la actualidad, Portobelo se ha convertido en el destino por excelencia para actividades turísticas como el buceo y la pesca.

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Pobreza

Según la "Encuesta de Hogares" 115, el 17.0% de los habitantes de la provincia de Colón se encuentran en situación de pobreza general para el año 2019, situándose por debajo del promedio de pobreza general del país (21.5%). La pobreza extrema incide en el 5.4% de su población, tasa menor al promedio nacional (10.0%). Por su parte, las provincias de Panamá y Panamá Oeste son las que presentan los niveles más bajos de pobreza general, luego de la provincia Los Santos, con un 13.4% y 8.6% respectivamente, y con un índice de pobreza extrema de 3.5% y 3.3% respectivamente.

Con respecto al Índice de Pobreza Multidimensional (IMP-C) 116 de los corregimientos principales que componen la región Alto Chagres y Alhajuela (Ver la siguiente tabla), destacan los corregimientos Chilibre y 24 de diciembre del distrito de Panamá como los que poseen la mayor cantidad de personas en pobreza multidimensional a nivel nacional. Como se indicó anteriormente Chilibre posee el primer lugar, mientras que el corregimiento 24 de diciembre ocupa el cuarto lugar con 24,517 personas en situación de pobreza multidimensional, lo que representa una incidencia del 37.7% de su población. En ambos casos la incidencia es superior al nivel distrital (25.1%) y específicamente el corregimiento de Chilibre lo duplica con un 54.6% de su población en situación de pobreza multidimensional. A su vez, la incidencia del corregimiento de San Juan es la más elevada de todos los corregimientos analizados en esta región, representando un 61.1% de su población en situación de pobreza multidimensional, lo que lo sitúa muy por encima del valor distrital.

Al analizar la intensidad de la pobreza, se observa que todos los corregimientos poseen carencias en 4 y/o 5 indicadores, destacando la carencia de fuentes de agua potable, el manejo inadecuado de la basura o residuos sólidos, la carencia de saneamiento mejorado, la precariedad del trabajo y el logro educativo insuficiente como los más críticos.

En general, los corregimientos Portobelo, 24 de diciembre y Salamanca son los que poseen el menor índice de pobreza multidimensional en alrededor de 0.12-0.15, aunque superiores al distrital, tal y como se muestra en la siguiente tabla. Sin embargo, Chilibre y San Juan poseen un IPM muy superior alrededor de 0.2 puntos.

Tabla 53. Pobreza en los corregimientos de interés de la región Alto Chagres y Alhajuela

Distrito	Corregimiento	POB. Censo 2010	Incidencia (H)	Intensidad (A)	IPM (Mo)	Incidencia de privaciones censuradas									
						Asistencia Escolar	Logro Educativo	Vivienda	Hacinamiento	Electricidad	Basura o residuos sólidos	Saneamiento	Desempleo	Precariedad del trabajo	Agua
Panamá		**845,904**	**25.1**	**40.2**	**0.0867**	**4.6**	**11.1**	**2.0**	**5.4**	**0.1**	**1.1**	**15.1**	**5.1**	**9.8**	**17.5**
	Chilibre	53,499	**54.6**	**42.7**	**0.233**	10.2	27.2	6.6	11.6	3.0	29.4	30.5	9.6	21.9	45.1
	24 de Diciembre	65,116	**37.7**	**41.2**	**0.155**	9.4	20.2	2.4	8.6	0.4	11.4	23.7	7.2	16.6	29.5
Colón		**201,479**	**36.7**	**41.7**	**0.1529**	**6.9**	**17.3**	**6.0**	**9.5**	**2.0**	**13.4**	**17.6**	**8.1**	**16.3**	**30.9**
	Salamanca	3,851	**38.7**	**40.2**	**0.156**	11.4	31.6	10.1	12.3	9.1	33.9	8.5	9.2	26.1	7.0
	San Juan	17,394	**61.1**	**44.4**	**0.271**	10.8	27.6	5.2	13.1	2.9	32.9	41.4	10.5	25.3	54.4
Portobelo		**8,885**	**30.8**	**39.0**	**0.120**	**10.1**	**23.9**	**4.6**	**7.9**	**5.0**	**25.6**	**6.5**	**7.5**	**24.2**	**5.3**
	Portobelo (Cabecera)	4,395	**31.6**	**39.1**	**0.124**	10.5	25.4	5.6	9.0	5.9	27.3	6.6	6.9	24.5	4.4

Fuente: Equipo redactor PIOTA, con base en los datos del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos elaborado por la Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020.

1.2.5.1.3 Región Corredor Transístmico Colón

Ubicación y división política administrativa de la región

Los ríos Gatún, Agua Sucia, Agua Claras, Gatuncillo y Limón integran esta región, la cual tiene una superficie de 375 Km² distribuidas principalmente en los corregimientos de Santa Rosa, Limón, San Juan, Salamanca, Buena Vista, Puerto Pilón y Nueva Providencia del distrito Colón. Es atravesada por la Carretera Transístmica Boyd Roosevelt y en ella se ubican más de 35,500 personas de diversos grupos étnicos (afrodescendientes, migrantes interioranos e indígenas), los cuales habitan las márgenes de la carretera, que conecta a los puertos y ciudades de Panamá, en el Pacífico, y Colón, en el Atlántico, producto de la influencia de la Zona Libre de Colón y el tráfico por el Canal de Panamá, correspondiente a la provincia de Colón en los distritos de Colón, Chagres, Donoso, Portobelo y Santa Isabel.

Los siete corregimientos principales que conforman la región Corredor Transístmico Colón poseen más del 50% de su población económicamente activa, exceptuando el corregimiento de Salamanca con un 47%. La población ocupada, entendida como aquella población económicamente activa que posee empleo en la actualidad, representa en todos los casos un índice superior al 43% (Ver la siguiente figura). De todos los corregimientos, destaca Puerto Pilón con el mayor porcentaje de población ocupada en torno al 50% y un total de población económicamente activa de 55%.

---

115 Encuesta de Hogares – Pobreza e indigencia por ingreso. Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), 2019. En esta encuesta se mide la pobreza según el indicador económico de ingresos.

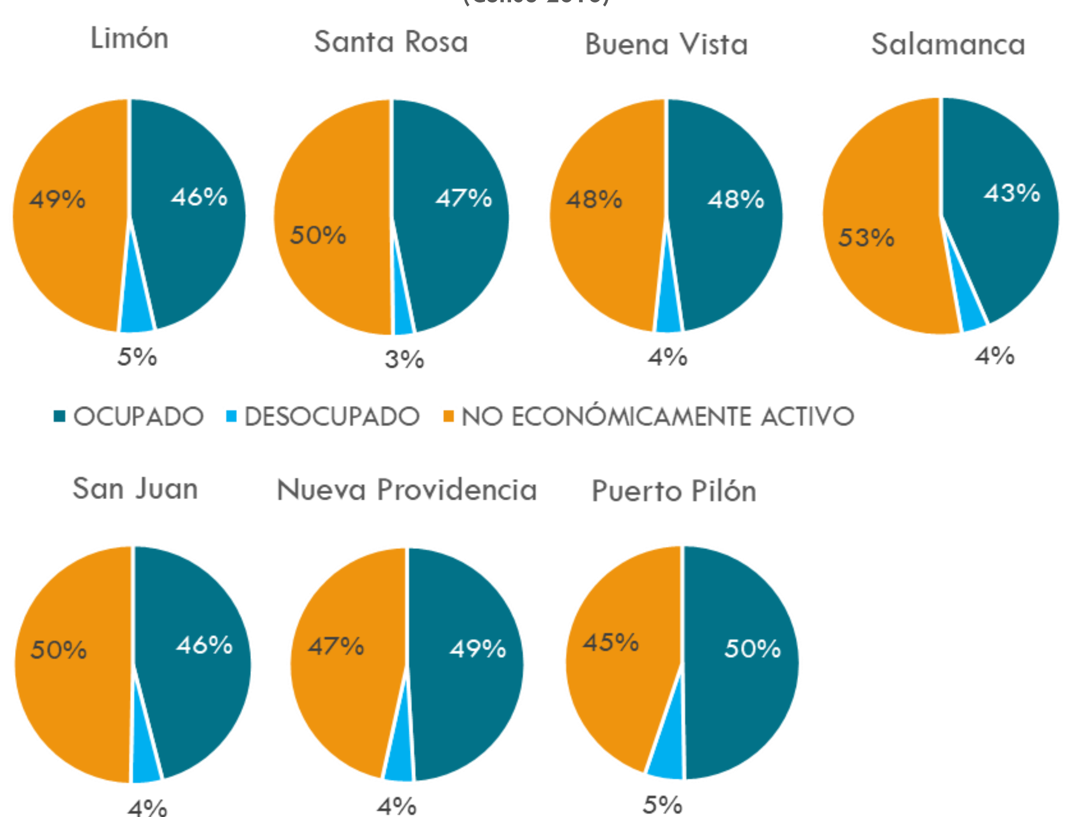
116 Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos, basado en los datos del Censo de Población y Vivienda de Panamá 2010, Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020. En el apartado 1.2.6.9.2 Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) se detalla la definición de las dimensiones e indicadores tomados en cuenta en el estudio del IPM-C.







Figura 96. Porcentaje de población económicamente activa en los corregimientos de la región Corredor Transístmico Colón (Censo 2010)



Fuente: Equipo redactor PIOTA 2020 con base en el INEC – Censo 2010

Por su parte, al analizar la región del Corredor Transístmico Colón se obtiene que alrededor del 51% de la población es económicamente activa, de los cuales el 47% se encuentra ocupada y sólo un 2% se ocupa en actividades agropecuarias.

Por otro lado, la categoría de ocupación entendida como la clasificación de la población ocupada según su relación con los medios de producción y el desempeño del trabajo, muestra una relación superior al 75% en la categoría de empleado en todos los corregimientos de la región, exceptuando el corregimiento de Salamanca con 61.54%. La categoría independiente o por cuenta propia es la siguiente en términos porcentuales y abarca desde un 18 a un 30% según el corregimiento (ver la siguiente tabla).

Tabla 54. Porcentaje de población de 10 y más años de edad ocupada según categoría de ocupación en los corregimientos de la región Corredor Transístmico Colón (Censo 2010)

Corregimiento	Empleado	Independiente o cuenta propia	Miembro de una cooperativa de producción	Trabajador familiar	Patrono o empleador
Salamanca	61.5%	30.3%	0.37%	1.87%	1.57%
Buena Vista	79.0%	19.2%	0.04%	0.66%	1.11%
Limón	75.9%	22.7%	0.00%	0.46%	0.93%
Santa Rosa	75.8%	23.7%	0.00%	0.00%	0.55%
San Juan	78.4%	20.3%	0.02%	0.04%	0.91%
Nueva Providencia	77.5%	21.7%	0.00%	0.18%	0.68%
Puerto Pilón	80.5%	18.4%	0.00%	0.48%	0.64%

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en los datos extraídos del INEC - Censo de Población y Vivienda 2010.

Es importante destacar que la mayoría de las actividades comerciales, industriales y de servicio en la Cuenca del Canal, ocurre en la región de Colón[117]. A lo largo del Corredor Transístmico Colón se desarrollan diversas actividades económicas, entre las cuales tenemos la minería no metálica, industriales, comerciales, agropecuarias y forestales.

Tabla 55. Especialización funcional por sectores económicos de los corregimientos dentro de la Subcuenca de Corredor Transístmico de Colón

Distrito/ Provincia	Corregimiento	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario
Colón / Colón	Salamanca	La principal actividad económica en la mayor parte de las zonas rurales del corregimiento de Salamanca pertenece al sector agrario; caracterizado por la agricultura de subsistencia, el sector pecuario (gallinas, cerdos y patos) y la práctica de la pesca.	N/A	Se dedican en menor escala a la venta de artesanías, modistería, comercio y servicios.
	Buena Vista	En este corregimiento se realiza la Feria Nacional de Colón, Industrial, Comercial, Agropecuaria, Artesanal, Turística y Folclórica.		
	Limón	El cultivo de banano, plátano, palma africana, tabaco, caña de azúcar, hortalizas y granos básicos; crianza de ganado bovino, porcino, equino y ovino; la avicultura constituye la principal actividad económica.	Industria manufacturera y construcción	Comercio al por menor y mayor, servicios y transporte.
	Santa Rosa	Se desarrolla la agricultura y la ganadería, se cultiva frijoles, maíz, tabaco, naranjas. En la ganadería se cría ganado holting, girhs, yersi y ganado lechero.	Industria manufacturera y construcción	Comercio al por menor y mayor, servicios y transportes.
	San Juan	Las mayores áreas ganaderas (30% de la superficie total del Corredor Transístmico) están, en ese orden, en los corregimientos de Salamanca,	Tienen lugar las actividades de extracción minera no metálica y la industria cementera.	Comercio al por menor y mayor, servicios y transportes.

[117] CECOMCO, 2018






Distrito/ Provincia	Corregimiento	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario
		Buena Vista, San Juan y Santa Rosa.		
	Nueva Providencia	La gran mayoría de la población de la región se dedica a actividades agrícolas.	N/A	N/A
	Puerto Pilón	La agricultura, ganadería, porcicultura, avicultura y pesca constituyen un gran sustento en la economía de la provincia generando trabajo y productos para el consumo.	Otras actividades económicas de menor escala, pero no menos importantes son: la minería con su producción de manganeso y otros minerales y la artesanía con sus ricos trabajos originales y creativos.	Es importante mencionar que la industria y el comercio se mantienen en constante aumento inyectando mucho dinamismo en la provincia.

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con información base en CICH publicaciones

Pobreza

En la provincia de Colón la proporción de personas en condiciones de pobreza e indigencia, en el año 2011 fue de 24.3% y 8.3% respectivamente[118]. Los distritos más pobres y desiguales de la provincia de Colón son Donoso, Portobelo, Chagres y Santa Isabel. En el distrito de Colón el mayor nivel de pobreza se ubica en los corregimientos de Ciricito, Salamanca, Santa Rosa, Escobal y Buena Vista; tres de ellos forman parte de la región Corredor Transístmico Colón.

Con respecto al Índice de Pobreza Multidimensional (IMP-C) [119] de los corregimientos principales que componen la región (Ver la siguiente tabla), destacan los corregimientos de San Juan, Buena Vista y Limón con cerca de un 60% de su población en situación de pobreza multidimensional, seguido de Nueva Providencia, Santa Rosa y Salamanca con alrededor del 40%; por último se encuentra el corregimiento de Puerto Pilón con la incidencia de pobreza más baja que apenas supera al 20% de la población, siendo el único que se encuentra por debajo de la incidencia a nivel distrital.

Al analizar la intensidad de la pobreza, se observa que todos los corregimientos poseen carencias en alrededor de 4 indicadores, destacando el manejo inadecuado de la basura o residuos sólidos y la carencia de fuentes de agua potable como los más críticos, seguidos de la precariedad del trabajo y el logro educativo insuficiente.

En general, el corregimiento Puerto Pilón es el que posee el menor índice de pobreza multidimensional en 0.094, muy por debajo del índice distrital, tal y como se muestra en la siguiente tabla. Por el contrario, todos los corregimientos restantes poseen un índice superior al del distrito Colón (0.15) que varía desde 0.15 hasta 0.27 dependiendo del corregimiento.

Tabla 56. Pobreza en los corregimientos de interés de la región Corredor Transístmico Colón

Distrito	Corregimiento	Población Censo 2010	Incidencia (H)	Intensidad (A)	IPM (Mo)	Incidencia de privaciones censuradas									
						Asistencia Escolar	Logro Educativo	Vivienda	Hacinamiento	Electricidad	Basura o residuos sólidos	Saneamiento	Desempleo	Precariedad del trabajo	Agua
Colón		**201,479**	**36.7**	**41.7**	**0.1529**	**6.9**	**17.3**	**6.0**	**9.5**	**2.0**	**13.4**	**17.6**	**8.1**	**16.3**	**30.9**
	Buena Vista	14,209	**58.5**	**40.1**	**0.235**	10.3	27.3	6.5	11.8	4.0	34.0	16.4	11.1	24.4	48.2
	Limón	4,641	**57.7**	**41.9**	**0.242**	12.2	27.0	8.9	12.6	5.9	39.8	10.5	10.4	26.0	48.7
	Nueva Providencia	5,799	**40.7**	**41.7**	**0.170**	12.0	28.5	8.7	15.0	3.5	37.6	9.1	9.1	20.5	17.5
	Salamanca	3,851	**38.7**	**40.2**	**0.156**	11.4	31.6	10.1	12.3	9.1	33.9	8.5	9.2	26.1	7.0
	San Juan	17,394	**61.1**	**44.4**	**0.271**	10.8	27.6	5.2	13.1	2.9	32.9	41.4	10.5	25.3	54.4
	Santa Rosa	987	**40.5**	**38.9**	**0.158**	10.1	31.8	10.1	14.0	7.2	37.1	15.8	5.4	29.3	3.6
	Puerto Pilón	16,419	**22.5**	**42.1**	**0.094**	5.0	11.4	3.3	5.6	1.6	8.1	9.3	6.6	11.4	18.0

Fuente: Equipo redactor PIOTA, con base en los datos del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos elaborado por la Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020.

1.2.5.1.4 Región de los ríos Baila Mono, Cañito, Paja y Pescado

Ubicación y división política administrativa de la región

Se localiza al oeste de la Cuenca, en la provincia de Panamá Oeste con una superficie de 115.6 Km², lo que representa el 3% de la superficie total de la CHCP, entre los distritos de Arraiján (corregimientos de Santa Clara y Nuevo Emperador) y La Chorrera (corregimiento El Arado y La Represa).

Con respecto a la población económicamente activa (PEA), un 7.22% de la PEA nacional reside en el distrito de Arraiján; 1.24% reside en el corregimiento de Burunga y el 1.29% reside en el corregimiento de Arraiján (Cabecera). Específicamente los dos corregimientos del distrito de Arraiján que forman parte de la región de los ríos Baila Mono, Cañito, Paja y Pescado poseen más del 48% de su población económicamente activa, de los cuales al menos el 45% se encuentra ocupada.

Con respecto a los corregimientos del distrito de La Chorrera, poseen un 49% de la población económicamente activa en el corregimiento de La Represa y 51% en El Arado, donde al menos el 45% se encuentra ocupada. En general, de los cuatro corregimientos destacan negativamente la La Represa y Santa Clara con más del 50% de su población no económicamente activa.

---

[118] Estrategia para el Desarrollo Sostenible de Colón. Diagnostico Provincial de Colón 2025. Asociación Panameña de ejecutivos de Empresas – marzo 2014. Obtenido de: https://www.cecomro.com/wp-content/uploads/2020/03/Diagnostico-PROVINCIAL-DE-Colon-2025.pdf

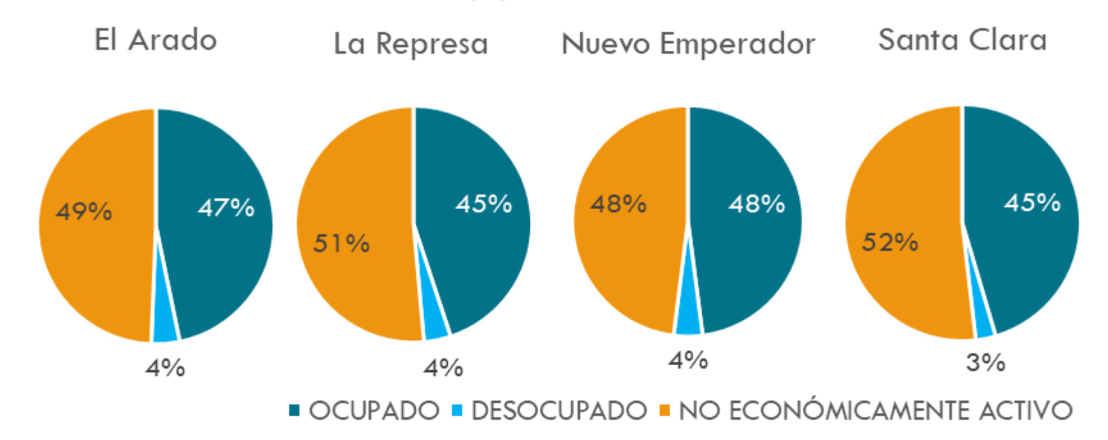
[119] Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos, basado en los datos del Censo de Población y Vivienda de Panamá 2010, Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020. En el apartado 1.2.6.9.2 Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) se detalla la definición de las dimensiones e indicadores tomados en cuenta en el estudio del IPM-C.







Figura 97. Porcentaje de población económicamente activa en los corregimientos de la región de los ríos Baila Mono, Cañito, Paja y Pescado (Censo 2010)



Fuente: Equipo redactor PIOTA 2020 con base en el INEC – Censo 2010

Una situación similar a la descrita en cada corregimiento individualmente, ocurre dentro de la región Baila Mono, Cañito, Paja y Pescado, la cual posee alrededor del 49% de la población económicamente activa, de los cuales el 45% se encuentra ocupada y un 5% se ocupa en actividades agropecuarias.

Por otro lado, la categoría de ocupación entendida como la clasificación de la población ocupada según su relación con los medios de producción y el desempeño del trabajo, muestra una relación superior al 72% en la categoría de empleado en los corregimientos de El Arado, Nuevo Emperador y Santa Clara, mientras que el de La Represa muestra un porcentaje inferior de 58.6%. La categoría independiente o por cuenta propia es la siguiente en términos porcentuales y abarca desde menos de un 25% en los tres primeros corregimientos mencionados, hasta un 40.7% en el corregimiento de La Represa (ver la siguiente tabla).

Tabla 57. Porcentaje de población de 10 y más años de edad ocupada según categoría de ocupación en los corregimientos de la región de los ríos Baila Mono, Cañito, Paja y Pescado (Censo 2010)

Corregimiento	Empleado	Independiente o cuenta propia	Miembro de una cooperativa de producción	Trabajador familiar	Patrono o empleador
El Arado	72.8%	25.7%	0.2%	0.2%	1.2%
La Represa	58.6%	40.7%	0.4%	---	0.4%
Nuevo Emperador	74.4%	24.3%	0.4%	0.4%	0.5%
Santa Clara	79.7%	19.0%	0.4%	0.4%	0.6%

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en los datos extraídos del INEC - Censo de Población y Vivienda 2010.

Las actividades productivas en ambos distritos se caracterizan por la agricultura y la ganadería, siendo la de mayor relevancia, convirtiéndose en la fuente básica de alimentación de una gran cantidad de habitantes de la región. Sin embargo, el desarrollo económico de esta región va en aumento, por su proximidad al área de Howard y la ciudad de Panamá, debido a la valorización y la cantidad de nuevos y modernos proyectos residenciales y comerciales, lo que ha generado un rápido crecimiento poblacional y de actividades comerciales e industriales en esta región.[120]

Tabla 58. Especialización funcional por sectores económicos de los distritos de Arraiján y La Chorrera en la región de los ríos Baila Mono, Cañito, Paja y Pescado

Distrito / Provincia	Corregimiento	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario
Arraiján[121] / Panamá Oeste	Nuevo Emperador Santa Clara	En las comunidades de Veracruz y Puerto de Vacamonte se dedican a la pesca. Agricultura.	Existen 156 empresas en diversos rubros como: fábricas de productos alimenticios diversos, procesadores de mariscos y aves, panaderías, como también fábricas de productos plásticos, construcción, canteras, fábricas de cemento, cal y yeso.	En el distrito de Arraiján existe un total de 5,072 establecimientos comerciales. En el distrito de Arraiján se cuenta con kioscos, abarroterías, tiendas, salones de belleza, restaurantes, clínicas, farmacias, almacenes de ventas al por mayor y al por menor, hoteles, mueblería, centros médicos, entre otras categorías de comercios.
La Chorrera / Panamá Oeste	El Arado La Represa	En La Chorrera se ha desarrollado la industria enfocada en la producción de piña, enfatizado como recurso comercial en los corregimientos de Herrera, Mendoza, **La Represa**, Hurtado, Amador y **El Arado.** Adicionalmente se desarrolla la industria avícola y porcina.	En los últimos años se han establecido empresas que se dedican desde la producción energética hasta explotación de recursos minerales.	Existen áreas residenciales y centros comerciales, además de otros servicios que brindan en tema de atención al cliente.

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con información base de las páginas municipales.

Pobreza

Con respecto al Índice de Pobreza Multidimensional (IMP-C)[122] elaborado por la Secretaría Técnica del Gabinete Social, adscrito al MIDES, de los corregimientos principales que componen la región todos poseen una incidencia de más del 40% de su población en pobreza multidimensional (Ver la siguiente tabla), destaca el corregimiento de Santa Clara con un 52.7%.

Al analizar la intensidad de la pobreza, se observa que todos los corregimientos poseen carencias en alrededor de 4 indicadores, destacando el manejo inadecuado de la basura o residuos sólidos como el más crítico, seguido del logro educativo insuficiente, la precariedad del trabajo y la carencia de fuentes de agua potable. En general, todos los corregimientos tienen índice de pobreza multidimensional en torno al 0.18-0.2, muy por arriba del índice distrital correspondiente a 0.14 en Arraiján y 0.17 en La Chorrera.

[120] Panamá A. d., Comisión Interinstitucional de la Cuenbca Hidrográfica del Canal de Panamá - Smithsonian Tropical Research Institution, 2017

[121] https://arraijan.municipios.gob.pa

[122] Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos, basado en los datos del Censo de Población y Vivienda de Panamá 2010, Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020. En el apartado 1.2.6.9.2 Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) se detalla la definición de las dimensiones e indicadores tomados en cuenta en el estudio del IPM-C.







Tabla 59. Pobreza en los corregimientos de interés de la región Baila Mono, Cañito, Paja y Pescado

Distrito	Corregimiento	Población Censo 2010	Incidencia (H)	Intensidad (A)	IPM (Mo)	Incidencia de privaciones censuradas									
						Asistencia Escolar	Logro Educativo	Vivienda	Hacinamiento	Electricidad	Basura o residuos sólidos	Saneamiento	Desempleo	Precariedad del trabajo	Agua
Arraiján		**219,059**	**32.3**	**44.4**	**0.1436**	**7.7**	**16.1**	**4.6**	**10.5**	**1.1**	**18.8**	**21.7**	**5.7**	**13.9**	**24.4**
	Nuevo Emperador	3,868	**44.4**	**43.0**	**0.191**	9.0	22.3	7.7	10.7	8.8	37.9	23.3	7.0	22.9	25.3
	Santa Clara	2,132	**52.7**	**42.0**	**0.221**	11.0	28.7	5.2	12.8	7.2	48.1	14.4	4.8	25.0	36.4
La Chorrera		**159,559**	**39.6**	**43.9**	**0.1736**	**8.1**	**18.9**	**7.6**	**9.9**	**3.1**	**20.8**	**28.1**	**6.0**	**19.6**	**29.2**
	La Represa	672	**44.3**	**40.8**	**0.181**	17.3	30.5	16.2	13.2	22.3	37.6	4.0	7.6	27.4	11.0
	El Arado	2,694	**40.6**	**44.4**	**0.180**	14.6	22.8	9.9	11.2	20.3	34.5	5.3	4.5	23.4	23.8

Fuente: Equipo redactor PIOTA, con base en los datos del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos elaborado por la Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020.

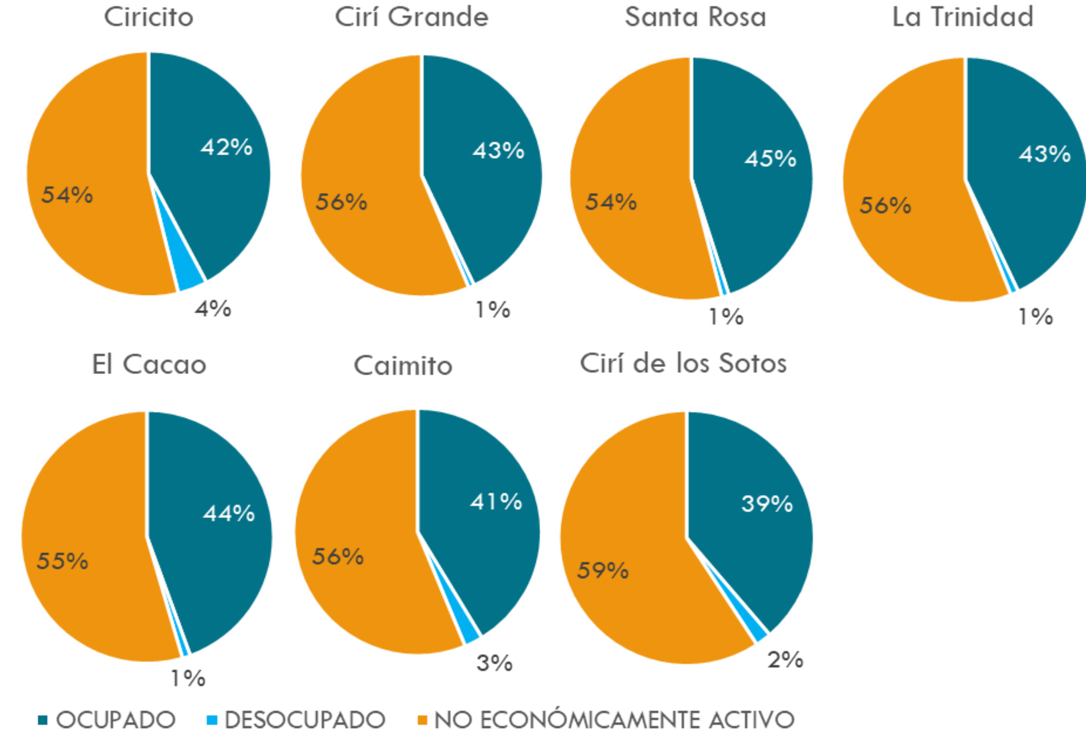
1.2.5.1.5 Región de los ríos Cirí Grande, Trinidad y Ciricito

Ubicación y división política administrativa de la región

Los ríos Cirí Grande, Trinidad y Ciricito conforman una región de 449.7Km^2, lo que representa el 7% del territorio total de la CHCP. Esta región se encuentra principalmente en el distrito de Capira en la provincia de Panamá Oeste, y atraviesa los corregimientos de Cirí Grande, Santa Rosa, La Trinidad, El Cacao, Caimito y Cirí de Los Sotos; a su vez forma parte del distrito y provincia de Colón, específicamente en el corregimiento de Ciricito, en el cual desembocan estos ríos.

Los siete corregimientos principales que conforman la región de los ríos Cirí Grande, Trinidad y Ciricito, poseen una alta tasa de población no económicamente activa, superando en todos los casos al 54% de total de habitantes. Cirí de los Sotos es el que presenta la mayor tasa de inactividad laboral con un 59%. Ahora bien, con respecto a la población económicamente activa, varía desde un 39% hasta un 45% dependiendo del corregimiento y en todos los casos la población desocupada no representa más de un 4%.

Figura 98. Porcentaje de población económicamente activa en los corregimientos de la región Cirí Grande, Trinidad y Ciricito (Censo 2010)



Fuente: Equipo redactor PIOTA 2020 con base en el INEC – Censo 2010

Específicamente, la región Cirí Grande, Trinidad y Ciricito de la CHCP posee alrededor del 45% de su población económicamente activa, de los cuales el 43% se encuentra ocupada y un 26% se ocupa en actividades agropecuarias.

Por otro lado, la categoría de ocupación entendida como la clasificación de la población ocupada según su relación con los medios de producción y el desempeño del trabajo, muestra una relación inferior al 62% en la categoría de empleado en todos los corregimientos de la región, logrando alcanzar menos de un 30% de la población en cuatro de los ocho corregimientos estudiados (ver la siguiente tabla). Esto resalta una gran diferencia con todas las regiones estudiadas anteriormente, debido a que el desarrollo rural del área hace que las actividades económicas predominantes sean por cuenta propia, logrando superar a más del 60% de la población en los corregimientos de Cirí Grande, Cirí de los Sotos, Santa Rosa y El Cacao.

Tabla 60. Porcentaje de población de 10 y más años de edad ocupada según categoría de ocupación en los corregimientos de la región de los ríos Cirí Grande, Trinidad y Ciricito (Censo 2010)

Corregimiento	Empleado	Independiente o cuenta propia	Miembro de una cooperativa de producción	Trabajador familiar	Patrono o empleador
Ciricito	54.9%	40.4%	0.00%	0.73%	3.98%
Cirí Grande	23.8%	71.9%	0.25%	2.37%	1.69%
Santa Rosa	26.2%	62.9%	---	9.55%	1.39%
La Trinidad	47.6%	45.5%	1.93%	4.42%	0.57%
El Cacao	31.0%	59.3%	0.20%	7.90%	1.60%
Caimito	62.9%	35.5%	0.00%	1.04%	0.52%
Cirí de los Sotos	27.3%	66.8%	0.14%	3.27%	2.56%

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en los datos extraídos del INEC - Censo de Población y Vivienda 2010.






El alto porcentaje de población ocupada en actividades agropecuarias tiene su fundamento en el hecho de que esta región se caracteriza por ser un área rural donde la ganadería es la principal actividad, ésta representa el 39% del valor bruto de la producción a pesar de que las áreas de ganadería ocupan en promedio el 50% de la superficie en explotación. La agricultura es principalmente de subsistencia, aunque el café, la naranja y el culantro son cultivos comercializados a baja escala. [123]

Tabla 61. Especialización funcional por sectores económicos en el distrito de Capira, Región Cirí Grande, Trinidad y Ciricito

Distrito/ Provincia	Corregimiento	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario
Capira / Panamá Oeste	Cirí Grande, Santa Rosa, La Trinidad, El Cacao, Caimito, Cirí de los Sotos	Capira posee una de las producciones más grandes de Panamá Oeste de productos agrícolas.	En esta zona se ubican grandes empresas como: Cemex: Empresa Privada especializada en la producción y distribución de cemento, agregados y concreto tanto nacional como internacional. AQUAÇAI: Empresa especializada en embotellamiento de agua mineral natural para la exportación con cobertura a nivel nacional.	Capira ha experimentado un auge económico en los últimos años por la apertura de lugares comerciales, supermercados (Grupo Riba Smith) y almacenes, bancos, restaurantes, entre otros, que responden al crecimiento poblacional de las localidades como ciudades dormitorio de la capital.

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en la información extraída de la página web del municipio Capira. https://capira.municipios.gob.pa/municipio.php?page=532&idm=63

Pobreza

Con respecto al Índice de Pobreza Multidimensional (IMP-C)[124], los corregimientos principales que componen la región poseen una incidencia de más del 75% de su población en pobreza multidimensional (Ver la siguiente tabla), exceptuando Caimito del distrito Capira y Ciricito del distrito Colón, con 51.5% y 62.7% respectivamente. Destaca negativamente el distrito de Santa Rosa con más del 90.4% de su población en situación de pobreza multidimensional, seguido de Cirí Grande con un 82.6%. En todos los casos se supera la incidencia a nivel distrital que se encuentra en 56.6% en el distrito de Capira y 36.7% en el distrito de Colón.

Al analizar la intensidad de la pobreza, se observa que todos los corregimientos poseen carencias en alrededor de 5 y/o 4 indicadores, destacando el manejo inadecuado de la basura o residuos solidos y la precariedad del trabajo como los indicadores más críticos que afectan a un mayor número de habitantes, seguido del logro educativo insuficiente, la precariedad de los materiales de la vivienda y la carencia de electricidad. En general, todos los corregimientos tienen índice de pobreza multidimensional en torno al 0.3-0.4, lo que los posiciona como la región con los índices de pobreza multidimensional más altos de toda la CHCP.


Tabla 62. Pobreza en los corregimientos de interés de la región Cirí Grande, Trinidad y Ciricito

Distrito	Corregimiento	Población Censo 2010	Incidencia (H)	Intensidad (A)	IPM (Mo)	Incidencia de privaciones censuradas									
						Asistencia Escolar	Logro Educativo	Vivienda	Hacinamiento	Electricidad	Basura o residuos sólidos	Saneamiento	Desempleo	Precariedad del trabajo	Agua
Capira		**38,127**	**56.6**	**45.0**	**0.2549**	**17.8**	**40.7**	**25.8**	**23.6**	**30.3**	**45.1**	**15.0**	**6.6**	**42.4**	**17.1**
	El Cacao	4,949	**78.4**	**47.6**	**0.373**	31.8	66.8	48.7	43.8	64.7	71.1	7.2	9.2	64.7	8.7
	La Trinidad	2,565	**75.1**	**45.2**	**0.339**	28.5	63.2	34.2	37.2	54.3	71.7	5.7	5.8	61.7	9.4
	Santa Rosa	1,767	**90.4**	**49.0**	**0.444**	37.4	75.9	67.7	43.5	84.2	85.1	10.3	6.6	75.2	11.4
	Caimito	1,630	**51.5**	**39.6**	**0.204**	13.7	36.3	23.3	21.5	8.1	49.2	10.2	8.0	36.4	7.4
	Cirí de los Sotos	2,288	**79.1**	**46.8**	**0.370**	26.7	61.8	40.0	41.9	65.7	76.8	6.9	8.3	67.4	11.8
	Cirí Grande	3,631	**82.6**	**46.7**	**0.385**	25.5	66.3	53.8	42.7	70.4	72.7	7.5	5.5	74.7	10.9
Colón		**201,479**	**36.7**	**41.7**	**0.1529**	**6.9**	**17.3**	**6.0**	**9.5**	**2.0**	**13.4**	**17.6**	**8.1**	**16.3**	**30.9**
	Ciricito	2,894	**62.7**	**45.2**	**0.283**	16.0	44.0	18.1	15.9	19.5	47.3	13.3	11.5	44.5	35.4

Fuente: Equipo redactor PIOTA, con base en los datos del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos elaborado por la Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020.

Dada la situación de estos corregimientos, se están llevando a cabo proyectos desarrollados por el Gobierno en esta región, entre los cuales se puede mencionar el Proyecto Colmena 'Panamá libre de pobreza y hambre, la Sexta Frontera', que busca atender las necesidades de 300 corregimientos vulnerables del país, entre los cuales 6 son del distrito de Capira: Cirí Grande, El Cacao, Cirí de los Sotos, Trinidad, Ollas Arriba y Santa Rosa, lo que beneficiará a 21,000 personas aproximadamente[125]. Este proyecto está diseñado como una alianza entre instituciones, comunidades y gobiernos locales con el fin de beneficiar a las poblaciones más necesitadas bajo dos vertientes principales: mejorar los servicios que el estado ofrece en estas (agua, saneamiento, infraestructura vial, educación vivienda, deporte, entre otros) e identificar actividades económicas generadoras de ingreso que permitan mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

1.2.5.1.6 Región de los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado

Ubicación y división política administrativa de la región

La región del río Los Hules (incluyendo al río Tinajones) y Caño Quebrado, posee una superficie de 156.6 Km^2, lo que abarca al 3% de la CHCP. La región se encuentra ubicada en el distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste;

[123] Plan de Acción Inmediata Subcuenca del río Cirí Grande. Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá CICH, 2007. Obtenido de: http://www.cich.org/publicaciones/05/pai-ciri-grande.pdf

[124] Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos, basado en los datos del Censo de Población y Vivienda de Panamá 2010, Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020. En el apartado 1.2.6.9.2 Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) se detalla la definición de las dimensiones e indicadores tomados en cuenta en el estudio del IPM-C.

[125] Ponen en marcha proyecto para combatir la pobreza. La Estrella de Panamá, 2019. Obtenido de: https://www.laestrella.com.pa/nacional/190915/ponen-marcha-pobreza-proyecto-combatir





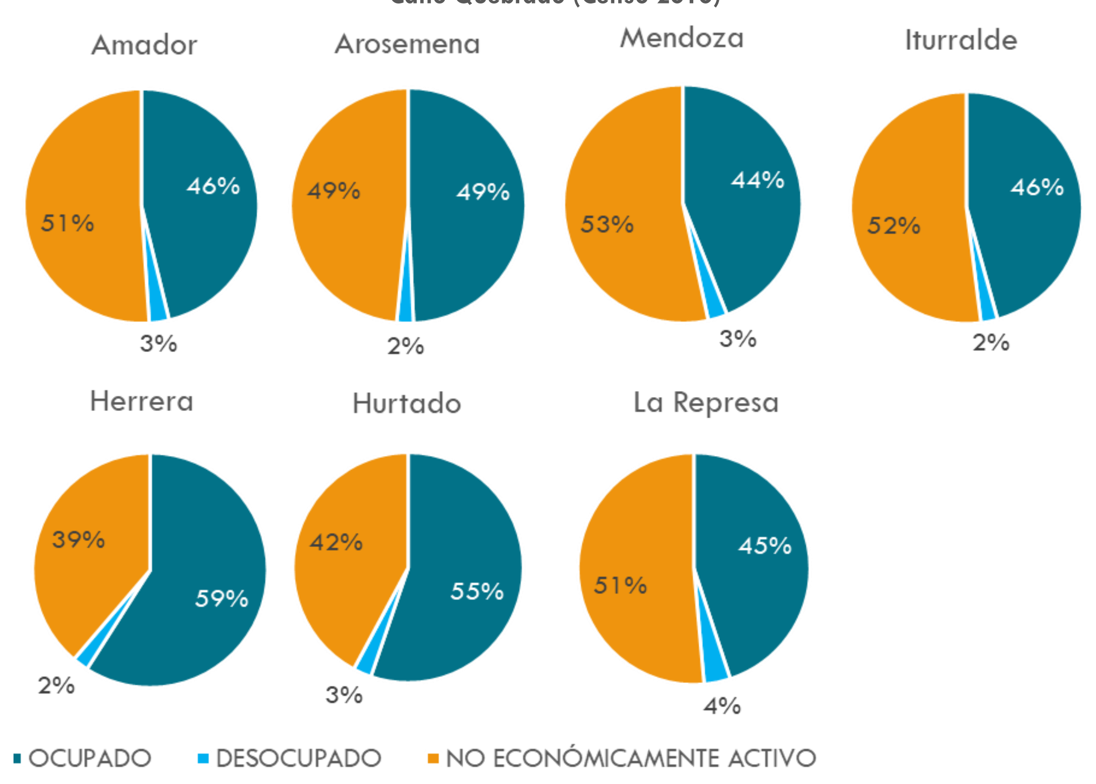


y está conformada por 7 de los 18 corregimientos de este distrito: Amador, Iturralde, Arosemena, Hurtado, Mendoza, La Represa y Herrera.

Cuatro de los siete corregimientos que conforman esta región, poseen una alta tasa de población no económicamente activa, superando al 51% del toral de habitantes (Ver la siguiente figura). Por el contrario, Arosemena, Hurtado y Herrera son los que poseen una menor representación de población no económicamente activa con 49%, 42% y 39% respectivamente.

Con respecto a la población activa económicamente, destacan los corregimientos de Herrera y Hurtado con cifras en torno al 60% de su población, seguidos de Arosemena con un 51% y posteriormente, La Represa y Amador con un 49%, Iturralde un 48% y Mendoza 47%, de los cuales únicamente desde un 2% a un 4% se encuentra desocupado.

Figura 99. Porcentaje de población económicamente activa en los corregimientos de la región de los Hules-Tinajones y Caño Quebrado (Censo 2010)



Fuente: Equipo redactor PIOTA 2020 con base en el INEC – Censo 2010

Por su parte, al analizar la región de los ríos Hules-Tinajones y Caño Quebrado se obtiene que, alrededor del 50% de la población es económicamente activa, de los cuales el 47% se encuentra ocupada y un 22% se dedica a actividades agropecuarias.

Por otro lado, la categoría de ocupación entendida como la clasificación de la población ocupada según su relación con los medios de producción y el desempeño del trabajo, muestra una relación superior al 58% de empleados en todos los corregimientos de la región, destacando el corregimiento de Herrera con 74%. La categoría independiente o por cuenta propia es la siguiente en términos porcentuales y abarca desde un 23.6% en el corregimiento de Herrera hasta un 40.7% en el corregimiento de La Represa (ver la siguiente tabla).

Tabla 63. Porcentaje de población de 10 y más años de edad ocupada según categoría de ocupación en los corregimientos de la región de los Hules-Tinajones y Caño Quebrado (Censo 2010)

Corregimiento	Empleado	Independiente o cuenta propia	Miembro de una cooperativa de producción	Trabajador familiar	Patrono o empleador
Amador	69.8%	27.3%	0.3%	1.6%	1.0%
Arosemena	59.7%	35.2%	0.6%	2.3%	2.3%
Mendoza	66.4%	32.3%	0.00%	0.8%	0.4%
Iturralde	66.8%	31.1%	0.00%	1.0%	1.2%
Herrera	74.0%	23.6%	1.2%	0.4%	0.8%
Hurtado	68.4%	28.1%	1.9%	0.7%	0.9%
La Represa	58.6%	40.7%	0.4%	0.00%	0.4%

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en los datos extraídos del INEC - Censo de Población y Vivienda 2010.

Las actividades agropecuarias como la producción de piña, la ganadería y las granjas de cría de aves y cerdos son las principales actividades económicas en la región los Hules-Tinajones y Caño Quebrado. Adicionalmente se incluye la construcción de desarrollos residenciales y servicios comerciales vinculados al desarrollo de La Chorrera y las áreas aledañas de Panamá y Arraiján. [126]

Tabla 64. Especialización funcional por sectores económicos en el distrito de La Chorrera de la región de los Hules-Tinajones y Caño Quebrado

Distrito / Provincia	Corregimiento	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario
La Chorrera/ Panamá Oeste	Amador, Arosemena, Mendoza, Iturralde, Herrera, Hurtado, La Represa	El rubro más importante es la producción de piña para la exportación comercial a mercados de Europa y Estados Unidos; en las áreas rurales hay producción de diversos rubros agrícolas solo para suplir la demanda alimentaria de la población. También se han posicionado industrias avícolas, porcinas y pecuarias. Adicionalmente, se realizan actividades de pesca artesanal, principalmente en las comunidades de La Represa, Mendoza, Pueblo Nuevo, Quebrada Chico y Tinajones Abajo.	En los últimos años se han establecido industrias impulsando la economía del área, que van desde la producción energética hasta explotación de recursos minerales	La Chorrera se ha convertido en ciudad dormitorio, trayendo como consecuencia la apertura de nuevos centros comerciales, franquicias de comida rápida, restaurantes, almacenes, supermercados, bancos y financieras, como respuesta al crecimiento demográfico.

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en la información extraída del PAI – Subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado. CICH, 2004; y la página web municipal: https://lachorrera.municipios.gob.pa/m/

[126] Plan de Acción Inmediata (PAI) para el desarrollo humano, apoyo a la producción y manejo ambiental de áreas rurales en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá 2005-2010 - Subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado. CICH, 2004.







Pobreza

Según el estudio Pobreza y Desigualdad en Panamá del año 2015, seis de los siete corregimientos que componen esta región poseen un mayor porcentaje de población de pobreza general y extrema que su distrtio La Chorrera (10% y 2.3%), destacando negativamente, el corregimiento Arosemena (31.4% y 9.5%), Amador (22% y 6.0%) y La Represa (23.2% y 6.1%).[127]

Si realizamos una comparación con el Índice de Pobreza Multidimensional (IMP-C)[128], estos corregimientos siguen encontrándose en el grupo con niveles de pobreza elevadas para el año 2010, con índices que varían desde 0.1 a 0.3, seguidos de los corregimientos más críticos de la Cuenca localizados en los distritos Capira y Chagres con índices superiores a 0.3. En los corregimientos Amador y Arosemena más del 60% de la población vive en situación de pobreza multidimensional, seguidos del corregimiento Hurtado con un 50%; en sentido contrario el corregimiento Herrera es el que posee menor incidencia con un 23% (Ver la siguiente tabla).

Al analizar la intensidad de la pobreza, se observa que todos los corregimientos poseen carencias en alrededor de 4 indicadores, siendo los más críticos el manejo inadecuado de la basura o residuos solidos, el logro educativo insuficiente y la precariedad del trabajo. A su vez, destacan como indicadores adicionales la precariedad de los materiales de la vivienda y la carencia de fuentes de agua potable en el corregimiento Amador, los materiales de la vivienda en el corregimiento Arosemena y la carencia de electricidad en La Represa.

Tabla 65. Pobreza en los corregimientos de interés de la región los Hules-Tinajones y Caño Quebrado

Distrito	Corregimiento	Población Censo 2010	Incidencia (H)	Intensidad (A)	IPM (Mo)	Incidencia de privaciones censuradas									
						Asistencia Escolar	Logro Educativo	Vivienda	Hacinamiento	Electricidad	Basura o residuos sólidos	Saneamiento	Desempleo	Precariedad del trabajo	Agua
La Chorrera		**159,559**	**39.6**	**43.9**	**0.1736**	**8.1**	**18.9**	**7.6**	**9.9**	**3.1**	**20.8**	**28.1**	**6.0**	**19.6**	**29.2**
	Arosemena	414	**61.6**	**39.6**	**0.244**	25.4	50.0	21.3	26.1	19.3	58.7	6.3	9.4	44.2	2.7
	Amador	2,994	**66.4**	**46.6**	**0.309**	25.1	46.2	27.5	24.9	25.5	62.7	11.0	9.2	35.1	34.2
	Iturralde	1,353	**40.4**	**40.8**	**0.165**	15.2	33.0	9.5	13.7	9.2	34.2	9.0	5.1	27.5	9.6
	La Represa	672	**44.3**	**40.8**	**0.181**	17.3	30.5	16.2	13.2	22.3	37.6	4.0	7.6	27.4	11.0
	Mendoza	1,224	**35.0**	**36.2**	**0.127**	10.9	29.1	9.0	10.5	8.9	32.8	1.7	5.6	24.9	1.4
	Hurtado	1,146	**52.8**	**39.9**	**0.210**	20.3	42.1	16.1	18.6	16.1	51.7	4.1	7.2	39.0	6.0
	Herrera	2,502	**23.1**	**43.1**	**0.100**	7.5	18.4	7.7	7.5	11.3	17.7	2.0	2.4	17.3	8.4

Fuente: Equipo redactor PIOTA, con base en los datos del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos elaborado por la Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020.

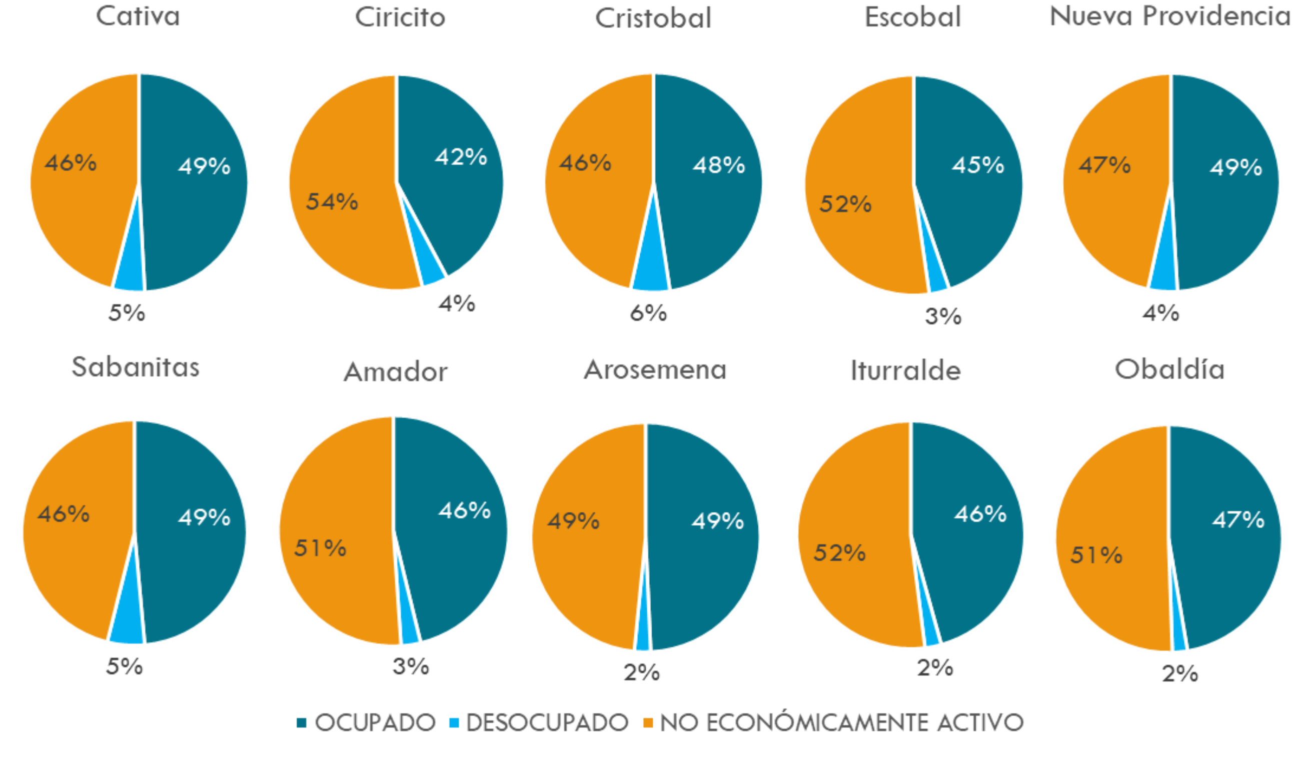
1.2.5.1.7 Región del Lago Gatún

Ubicación y división política administrativa de la región

La región del Lago Gatún está localizada en el centro norte de la CHCP. Con una superficie de 1,080.3 Km² se posiciona como la región de mayor extensión de la Cuenca, abarcado el 31% de su territorio. Se encuentra entre la provincia Colón y Panamá, compuesto por los corregimientos Buena Vista, Cativá, Ciricito, Cristóbal, Escobal, Limón, Nueva Providencia y Sabanitas del distrito Colón; Ancón y Chilibre del distrito Panamá; La Trinidad del distrito Capira; y Amador, Arosemena, Iturralde, La Represa, Mendoza y Obaldía del distrito La Chorrera. El análisis se realizará en los principales corregimientos de la región, según su extensión dentro de esta.

Cinco de los diez corregimientos analizados en esta región, poseen una alta tasa de población no económicamente activa, superando al 51% de sus habitantes (Ver la siguiente figura). Por el contrario, los corregimientos que destacan por el mayor porcentaje de población económicamente activa son Sabanitas, Cativá y Cristóbal con un 54%, seguidos de Nueva Providencia con un 53% y por último Arosemena con un 51%, de los cuales únicamente desde un 2% a un 5% se encuentra desocupado.

Figura 100. Porcentaje de población económicamente activa en los corregimientos de la región Lago Gatún (Censo 2010)



Fuente: Equipo redactor PIOTA 2020 con base en el INEC – Censo 2010

En comparación con el análisis de la PEA a nivel de corregimiento descrito anteriormente, la región del Lago Gatún presenta una estadística general similar a los corregimientos Escobal, Iturralde, Obaldía y Amador, dado que posee

[127] Pobreza y Desigualdad en Panamá - Mapas a nivel de Distrito y Corregimientos: 2015. Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), 2017. En este estudio se mide la pobreza según el indicador económico de ingresos.

[128] Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos, basado en los datos del Censo de Población y Vivienda de Panamá 2010, Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020. En el apartado 1.2.6.9.2 Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) se detalla la definición de las dimensiones e indicadores tomados en cuenta en el estudio del IPM-C.






alrededor del 49% de la población económicamente activa, de los cuales el 45% se encuentra ocupada y únicamente el 4% se ocupa en actividades agropecuarias.

Por otro lado, la categoría de ocupación entendida como la clasificación de la población ocupada según su relación con los medios de producción y el desempeño del trabajo, muestra una relación en torno al 70% o más de la población como empleados en siete de los corregimientos estudiados en la región, destacando los corregimientos Cativá, Cristóbal y Sabanitas con más del 80%. La categoría independiente o por cuenta propia es la siguiente en términos porcentuales, logrando abarcar desde un 35% a un 44% en los corregimientos Arosemena, Ciricito y Obaldía (ver la siguiente tabla).

Tabla 66. Porcentaje de población de 10 y más años de edad ocupada según categoría de ocupación en los corregimientos de la región Lago Gatún (Censo 2010)

Corregimiento	Empleado	Independiente o cuenta propia	Miembro de una cooperativa de producción	Trabajador familiar	Patrono o empleador
Cativá	82.8%	16.3%	0.01%	0.3%	0.70%
Ciricito	54.9%	40.4%	0.0%	0.7%	3.9%
Cristóbal	82.6%	16.2%	0.0%	0.3%	0.9%
Escobal	67.0%	30.5%	0.0%	0.7%	1.8%
Nueva Providencia	77.5%	21.7%	0.0%	0.2%	0.7%
Sabanitas	81.9%	16.9%	0.01%	0.4%	0.8%
Amador	69.8%	27.3%	0.3%	1.6%	1.0%
Arosemena	59.7%	35.2%	0.6%	2.3%	2.3%
Iturralde	66.8%	31.1%	0.0%	1.0%	1.2%
Obaldía	50.0%	44.7%	0.4%	1.3%	3.5%

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en los datos extraídos del INEC - Censo de Población y Vivienda 2010.

Los moradores de las comunidades con perfil semiurbano del Río Gatún son, en su mayoría, trabajadores asalariados que laboran en áreas aledañas, en la Zona Libre de Colón y en la ciudad de Panamá; hay educadores, albañiles, enfermeras, etc. Mientras que los habitantes de las zonas rurales como (Alfagía, Cerro Azul, Nuevo Veraguas y Alto El Chorro) se dedican a actividades agrícolas y ganaderas, en su mayoría de subsistencia.[129]

La principal actividad dentro de la región es el sector agropecuario, caracterizado por los cultivos agrícolas principalmente de maíz, piña, arroz, yuca, plátano, café, entre otros; y la cría de ganado y animales domésticos (gallinas, patos y cerdos). Adicionalmente, existen asociaciones y organizaciones dedicadas a la pesca[129].

Según el Plan de Acción Inmediata en la subcienca del río Gatún[129], otras actividades a las que se dedican los habitantes de estas comunidades son: abarroterías, pequeñas parrilladas, restaurantes y ebanistería, concentrados en su mayoría en el Río Gatún. Por lo generla, de propietarios panameños, pero también hay algunos asiáticos.

El sector de la construcción representa otra actividad económica de relevancia, sin embargo, es eventual y se intensifica en la estación seca.

[129] Plan de Acción Inmediata (PAI) en la Subcuenca del río Gatún. Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá - CICH, 2006.

Tabla 67. Especialización funcional por sectores económicos de los distritos y/o corregimientos de la región Lago Gatún



Distrito/ Provincia	Corregimiento	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario
Colón / Colón	Cativá Ciricito, Cristóbal, Escobal, Nueva Providencia, Sabanitas	La agricultura, ganadería, porcicultura, avicultura y pesca constituyen un gran sustento en la economía de la región generando trabajo y productos para el consumo.	Otra actividad económica de menor escala, pero no menos importantes es la minería.	Es importante mencionar que la industria y el comercio se mantienen en constante aumento inyectando mucho dinamismo a la región.
La Chorrera / Panamá Oeste	Amador, Arosemena, Iturralde, Obaldía	El rubro más importante es la producción de piña para la exportación comercial a mercados de Europa y Estados Unidos; en las áreas rurales hay producción de diversos rubros agrícolas solo para suplir la demanda alimentaria de la población. También se han posicionado industrias avícolas, porcinas y pecuarias. Adicionalmente, se realizan actividades de pesca artesanal.	En los últimos años se han establecido industrias impulsando la economía del área, que van desde la producción energética hasta explotación de recursos minerales.	La Chorrera se ha convertido en ciudad dormitorio, trayendo como consecuencia la apertura de nuevos centros comerciales, franquicias de comida rápida, restaurantes, almacenes, supermercados, bancos y financieras, como respuesta al crecimiento demográfico.

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en la información extraída de la página web municipal: https://lachorrera.municipios.gob.pa/m/

Pobreza

Con respecto al Índice de Pobreza Multidimensional (IMP-C)[130], los corregimientos principales que componen la región poseen una incidencia variable desde solo el 26% de la población en situación de pobreza multidimensional en los corregimientos Sabanitas y Cristóbal del distrito Colón, hasta más de un 60% en los corregimientos Arosemena, Amador y Obaldía del distrito La Chorrera, y Ciricito del distrito Colón (Ver la siguiente tabla).

Al analizar la intensidad de la pobreza, se observa que todos los corregimientos poseen carencias en alrededor de 4 indicadores, destacando el manejo inadecuado de la basura o residuos solidos y el logro educativo insuficiente como los indicadores más críticos, seguido de la precariedad del trabajo y la carencia de fuentes de agua potable.

El índice de pobreza multidimensional varía desde 0.1 a 0.3 en los corregimientos de la región, destacando el corregimiento de Cristóbal como el más bajo en niveles de pobreza y por el contrario Amador y Ciricito con los niveles más altos. En general, la zona oeste de la región Lago Gatún posee niveles de pobreza más elevados y disminuye a medida que nos aproximamos hacia el este.

[130] Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos, basado en los datos del Censo de Población y Vivienda de Panamá 2010, Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020. En el apartado 1.2.6.9.2 Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) se detalla la definición de las dimensiones e indicadores tomados en cuenta en el estudio del IPM-C.







Tabla 68. Pobreza en los corregimientos de interés de la región Lago Gatún

Distrito	Corregimiento	Población Censo 2010	Incidencia (H)	Intensidad (A)	IPM (Mo)	Incidencia de privaciones censuradas									
						Asistencia Escolar	Logro Educativo	Vivienda	Hacinamiento	Electricidad	Basura o residuos sólidos	Saneamiento	Desempleo	Precariedad del trabajo	Agua
La Chorrera		**159,559**	**39.6**	**43.9**	**0.1736**	**8.1**	**18.9**	**7.6**	**9.9**	**3.1**	**20.8**	**28.1**	**6.0**	**19.6**	**29.2**
	Arosemena	414	**61.6**	**39.6**	**0.244**	25.4	50.0	21.3	26.1	19.3	58.7	6.3	9.4	44.2	2.7
	Amador	2,994	**66.4**	**46.6**	**0.309**	25.1	46.2	27.5	24.9	25.5	62.7	11.0	9.2	35.1	34.2
	Iturralde	1,353	**40.4**	**40.8**	**0.165**	15.2	33.0	9.5	13.7	9.2	34.2	9.0	5.1	27.5	9.6
	Obaldía	546	**67.4**	**43.0**	**0.290**	16.5	50.9	28.4	32.2	34.4	67.4	2.7	7.5	59.9	10.8
Colón		**201,479**	**36.7**	**41.7**	**0.1529**	**6.9**	**17.3**	**6.0**	**9.5**	**2.0**	**13.4**	**17.6**	**8.1**	**16.3**	**30.9**
	Ciricito	2,894	**62.7**	**45.2**	**0.283**	16.0	44.0	18.1	15.9	19.5	47.3	13.3	11.5	44.5	35.4
	Cristóbal	46,013	**26.2**	**39.4**	**0.103**	5.6	13.2	2.3	6.1	0.8	4.3	7.9	8.1	12.2	22.9
	Escobal	2,382	**34.3**	**49.4**	**0.169**	10.8	19.8	12.3	10.5	16.9	23.1	8.7	4.7	23.6	26.0
	Cativá	34,483	**38.3**	**40.6**	**0.155**	6.8	17.9	3.4	9.7	0.7	8.3	15.7	8.5	16.6	36.2
	Nueva Providencia	5,799	**40.7**	**41.7**	**0.170**	12.0	28.5	8.7	15.0	3.5	37.6	9.1	9.1	20.5	17.5
	Sabanitas	18,873	**26.0**	**44.3**	**0.115**	5.5	12.6	3.7	6.9	0.7	14.4	15.2	5.6	10.9	21.7

Fuente: Equipo redactor PIOTA, con base en los datos del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos elaborado por la Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020.

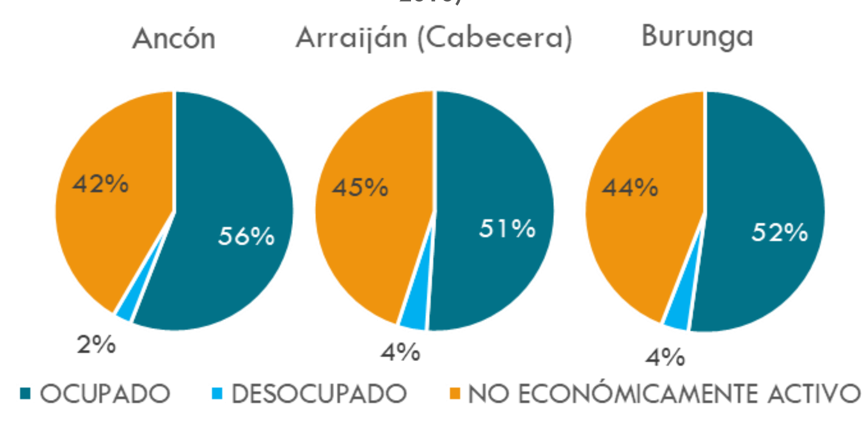
1.2.5.1.8 Región del Lago Miraflores

Ubicación y división política administrativa de la región

La región más pequeña de la CHCP es la referida al Lago Miraflores, con una extensión de 98.1 Km², que abarca el 3% del territorio de toda la Cuenca. Ubicada en el extremo sur, donde drenan ríos como el Cocolí, Grande, Camarón y Cárdenas[131], entre las provincias de Panamá y Panamá Oeste, cuyos corregimientos son Ancón y Arraiján y Burunga, respectivamente.

Estos tres corregimientos poseen más del 55% de su población económicamente activa, siendo en todos los casos la población ocupada, es decir aquella que posee empleo en la actualidad, más del 51% (Ver la siguiente figura). De todos los corregimientos, destaca Ancón del distrito Panamá como el de mayor porcentaje de población ocupada con 56% y un total de población económicamente activa de 58%.

Figura 101. Porcentaje de población económicamente activa en los corregimientos de la región Lago Miraflores (Censo 2010)



Fuente: Equipo redactor PIOTA 2020 con base en el INEC – Censo 2010

Específicamente, la región del Lago Miraflores posee alrededor del 49% de la población económicamente activa, de los cuales el 46% se encuentra ocupada y únicamente el 6% se ocupa en actividades agropecuarias.

Por otro lado, la categoría de ocupación entendida como la clasificación de la población ocupada según su relación con los medios de producción y el desempeño del trabajo, muestra una relación en torno al 80% o más de la población como empleados en los tres corregimientos de la región. La categoría independiente o por cuenta propia es la siguiente en términos porcentuales, logrando abarcar desde un 13 a un 20% en los corregimientos Ancón, Arraiján (cabecera) y Burunga (ver la siguiente tabla).

Tabla 69. Porcentaje de población de 10 y más años de edad ocupada según categoría de ocupación en los corregimientos de la región Lago Miraflores (Censo 2010)

Corregimiento	Empleado	Independiente o cuenta propia	Miembro de una cooperativa de producción	Trabajador familiar	Patrono o empleador
Ancón	84.2%	13.1%	0.10%	0.24%	2.39%
Arraiján (Cabecera)	81.3%	17.7%	0.13%	0.23%	0.61%
Burunga	79.2%	20.1%	0.08%	0.12%	0.50%

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en los datos extraídos del INEC - Censo de Población y Vivienda 2010

Las actividades económicas de este sector están relacionadas a las actividades del Canal de Panamá referente al sector servicio de tránsito de buques y barcos en esta zona y a la parte comercial. Al oeste en la zona de Arraiján, son las actividades comerciales y de servicios las que predominan, dado el crecimiento demográfico de este distrito, como desarrollo satélite de la ciudad de Panamá.

[131] Plan de Acción Inmediata II para el desarrollo humano, apoyo a la producción y manejo ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá - CICH, 2008.






Tabla 70. Especialización funcional por sectores económicos en los distritos y corregimientos que forman parte de la región del Lago Miraflores

Distrito/ Provincia	Corregimiento	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario
Panamá/ Panamá	Ancón	N/A	N/A	Por su ubicación geográfica, el corregimiento de Ancón tiene una gran importancia para la economía de la ciudad y del país. Se localizan aquí la mayoría de las instalaciones administrativas y de servicios del Canal de Panamá. En el sector de Balboa está ubicado el mayor puerto de la ciudad. Además de su importancia en los sectores del comercio y del transporte intermodal, el corregimiento está cobrando cada vez más relevancia en el plano de los servicios y el turismo.
Arraiján/ Panamá Oeste	Arraiján, Burunga	N/A	En el distrito de Arraiján existe un total de 5,072 establecimientos comerciales. En el distrito de Arraiján se cuenta con kioscos, abarroterías, tiendas, salones de belleza, restaurantes, clínicas, farmacias, almacenes de ventas al por mayor y al por menor, hoteles, mueblería, centros médicos entre otras categorías de comercios.	Existen 156 empresas en diversos rubros como fábricas de productos alimenticios diversos, procesadores de mariscos y aves, panaderías como también fábricas de productos plásticos, construcción, canteras, fábricas de cemento, cal y yeso.

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en las páginas web municipales.

Pobreza

Con respecto al Índice de Pobreza Multidimensional (IMP-C)[132], destaca el corregimiento de Ancón con la más baja incidencia e IPM de toda la CHCP, únicamente el 13% de su población se encuentra en situación de pobreza multidimensional y el IPM es de 0.059, inferior al índice a nivel distrital que se encuentra en 0.08. En cuanto a los corregimientos del distrito Arraiján, presenta una incidencia de 55% en Arraiján cabecera y 45% en Burunga, superando en ambos casos la incidencia a nivel distrital.

Con respecto a la intensidad de la pobreza, se observa que todos los corregimientos poseen carencias en alrededor de 4 indicadores, destacando el manejo inadecuado de la basura o residuos solidos, la carencia de saneamiento mejorado y la carencia de fuentes de agua potable como los indicadores más críticos, seguidos del logro educativo insuficiente.

El índice de pobreza multidimensional varía desde 0.05 en el corregimiento de Ancón hasta 0.2 en los corregimientos Arraiján y Burunga. En general, la zona oeste de la región posee niveles de pobreza más elevados y disminuye al este en el corregimiento de Ancón.

Tabla 71. Pobreza en los corregimientos de interés de la región Lago Miraflores

Distrito	Corregimiento	Población Censo 2010	Incidencia (H)	Intensidad (A)	IPM (Mo)	Incidencia de privaciones censuradas									
						Asistencia Escolar	Logro Educativo	Vivienda	Hacinamiento	Electricidad	Basura o residuos sólidos	Saneamiento	Desempleo	Precariedad del trabajo	Agua
Panamá		**845,904**	**25.1**	**40.2**	**0.0867**	**4.6**	**11.1**	**2.0**	**5.4**	**0.1**	**1.1**	**15.1**	**5.1**	**9.8**	**17.5**
	Ancón	22,612	**13.2**	**44.8**	**0.059**	4.5	10.0	4.7	5.5	1.4	7.0	2.0	2.3	6.9	9.4
Arraiján		**219,059**	**32.3**	**44.4**	**0.1436**	**7.7**	**16.1**	**4.6**	**10.5**	**1.1**	**18.8**	**21.7**	**5.7**	**13.9**	**24.4**
	Arraiján (cabecera)	40,790	**55.3**	**47.0**	**0.260**	13.3	27.4	10.0	19.7	1.4	33.2	41.9	8.7	21.0	46.9
	Burunga	38,914	**45.3**	**44.8**	**0.203**	9.6	22.1	6.8	14.5	1.2	34.1	31.1	7.4	20.0	31.9

Fuente: Equipo redactor PIOTA, con base en los datos del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos elaborado por la Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020.

1.2.5.2 Flujos económicos – Dinámica económica regional

De acuerdo con la especialización funcional por sectores económicos de cada región analizada anteriormente, se obtuvo el mapa de los principales flujos económicos en la CHCP (ver la siguiente figura), donde a pesar de que todas las regiones presentan actividades de los tres sectores de la economía, existe un claro predominio de actividades agropecuarias al oeste específicamente en la región Cirí Grande, Trinidad y Ciricito; seguido de las regiones anexas como Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado; en las cuales la agricultura productiva supera a la de subsistencia, generando productos comercializados en mercados locales e internacionales (Ej.: La piña en mercados europeos y Estados Unidos).

Por su parte, las regiones centrales que se desarrollan sobre el Corredor Transístmico son las que concentran las mayores actividades terciarias y secundarias (industriales), destacando Chilibre-Chilibrillo y Colón, beneficiados a su vez por el eje vial "Carretera Transístmica" que facilita la distribución de los productos entre los dos polos económicos centrales de Panamá: la ciudad de Panamá y la ciudad de Colón – Zona Libre. Un eje transversal, la Carretera Panamericana, permite la conexión de la Ciudad de Panamá con las zonas residenciales y de servicios que se han desarrollado en los últimos años, por la oferta de suelo para la expansión de la ciudad, sobre este eje encontramos al oeste los lugares poblados de Arraiján y La Chorrera, y al este Pedregal, Tocumen (Aeropuerto), entre otros.

Otro eje de gran relevancia es el referido al Canal de Panamá, que permite la conexión del Pacífico con el Caribe, y representa el eje central de la economía de la República de Panamá. El Canal se desarrolla, desde el Pacífico, a lo largo de la región del Lago Miraflores donde destacan las actividades comerciales y de servicios derivadas del Canal, y continúa el recorrido al este de la región del Lago Gatún, hasta llegar al Mar Caribe. Esta última región,

[132] Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos, basado en los datos del Censo de Población y Vivienda de Panamá 2010, Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020. En el apartado 1.2.6.9.2 Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) se detalla la definición de las dimensiones e indicadores tomados en cuenta en el estudio del IPM-C.





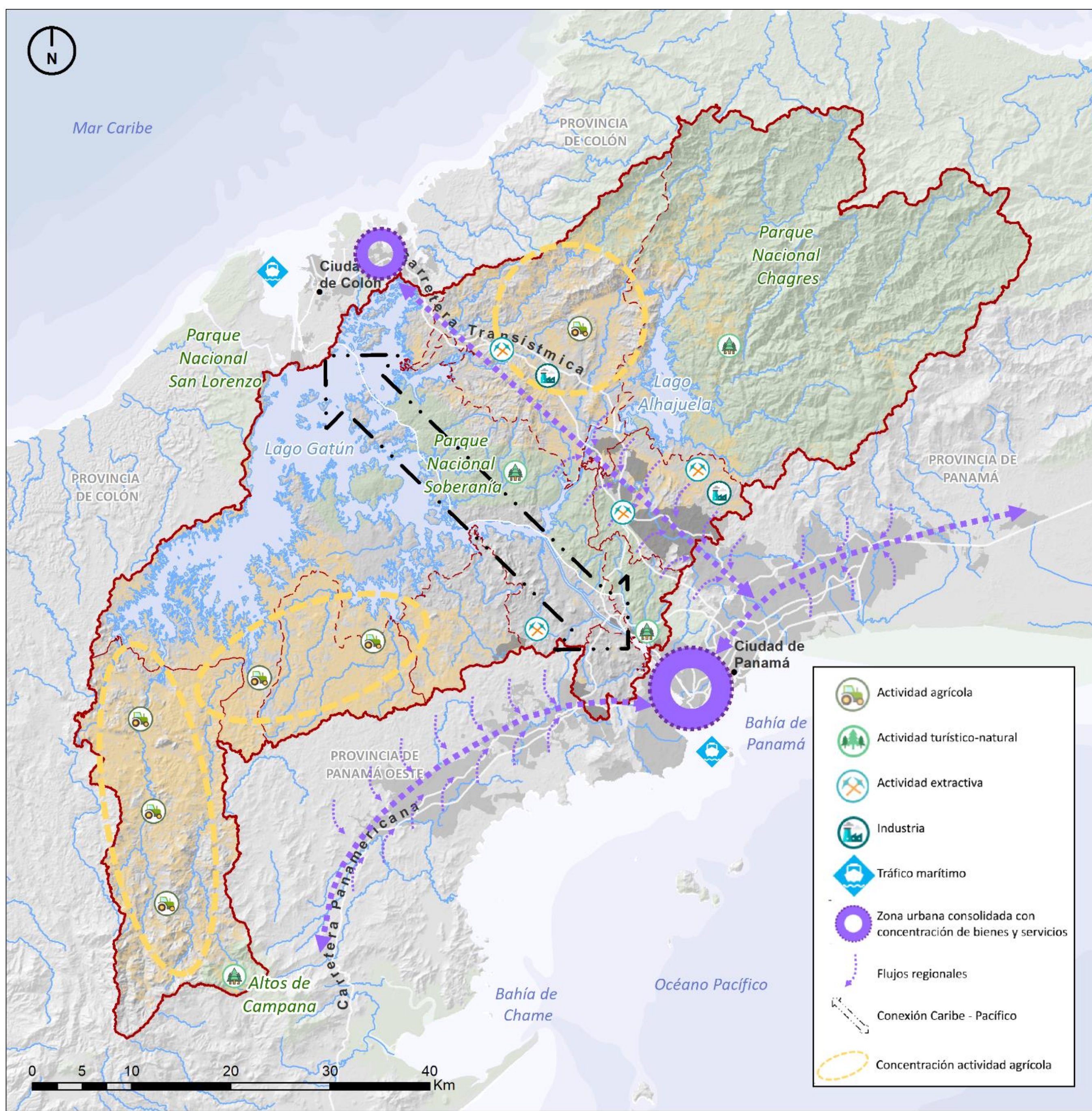


presenta actividades secundarias y terciarias al este, en las cercanías con el Corredor Transístmico, mientras que concentra actividades agrícolas al oeste.

Específicamente, basado en el análisis anterior y el "Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá" [133] se realiza una breve descripción de las actividades predominantes de cada región de este a oeste:

- Región Alto Chagres y Alhajuela: Los lugares poblados que se localizan en esta región dependen de los recursos naturales del Parque Nacional Chagres. En esta se realiza la práctica de la agricultura de subsistencia, aunque al oeste en las áreas más cercanas al Corredor Transístmico se observa la actividad terciaria, caracterizada por el comercio minorista de la venta de los excedentes agrícolas, ganaderos, artesanías y actividades turístico-culturales.
- Región Corredor Transístmico Colón: En esta región la actividad económica está vinculada al sector comercial y de servicios, a lo largo del corredor principal "Carretera Transístmica". A su vez, se desarrollan actividades mineras de extracción de minerales no metálicos e industrias cementeras.
  Sin embargo, tal y como se observa en la siguiente figura también se desarrolla la agricultura de subsistencia al noreste de la región y se registran actividades pecuarias (bovina, porcina y avícola), agrícolas y forestales.
- Región Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo: Similar a la anterior, esta región se caracteriza por la presencia de pequeñas y medianas empresas relacionadas con los servicios, comercios e industrias, que atienden las demandas de las ciudades de Panamá y Colón. Sin embargo, también se desarrollan actividades agrícolas y pecuarias (bovina, porcina y avícola) generalmente de subsistencia, al noroeste; e industriales que incluye la extracción de minerales no metálicos.
- Región Lago Gatún: Esta región presenta una distribución de actividades económicas muy marcada dependiendo de su localización, al este la actividad económica está relacionada al acceso y aprovechamiento del Corredor Transístmico, por lo que se observa la presencia de comercios y actividades de servicios. Sin embargo, al oeste los lugares poblados pequeños y poco accesibles, son altamente dependientes del embalse Gatún para la vida diaria (alimentación y actividades domésticas) y para actividades comerciales (el embalse es la vía de comunicación e intercambio con comunidades vecinas) donde domina la agricultura de subsistencia y la pesca artesanal. Adicionalmente, los lugares poblados al oeste, que poseen mayor accesibilidad con regiones aledañas (Cirí Grande, Los Hules-Tinajones, entre otras) se dedican a actividades agropecuarias comerciales de fincas extensivas.
- Región Lago de Miraflores: Las actividades económicas de esta región están vinculadas directamente con la operación del Canal de Panamá, por lo que concentra servicios y actividades comerciales.
- Región Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado: Esta región presenta al oeste una concentración de actividades agrícolas y ganaderas, siendo su principal fuente de ingresos.
- Región Los Hules-Tinajones y Caño-Quebrado: Destaca el cultivo intensivo de la piña en toda la región, siendo un producto que logra exportarse a mercados internacionales de Europa y Estados Unidos. Adicionalmente se desarrollan actividades pecuarias (aves y cerdos) y ganaderas. Sin embargo, los modos de producción agropecuaria utilizados en la actualidad son poco sostenibles con el medio ambiente, lo que ha generado la destrucción de bosques, una intensa erosión y sedimentación en los cuerpos de agua, y hasta su contaminación por el uso de productos agroquímicos.
- Región Cirí Grande, Trinidad y Ciricito: esta región se caracteriza por la actividad económica primaria de ganadería extensiva, ocupando más del 50% de la superficie de explotación agrícola de la región. Adicionalmente, se desarrollan actividades de agricultura, principalmente de subsistencia donde únicamente el café, la naranja y el culantro son comercializados en mercados locales. Su población se encuentra dispersa y presenta los niveles de pobreza más altos de toda la CHCP.

Figura 102. Flujos económicos – Dinámica económica regional



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

[133] Plan de desarrollo Sostenible y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. CICH, 2009




Población Económicamente Activa (PEA)

Por otro lado, si se realiza el análisis de la población económicamente activa (PEA) según la base de datos originada a partir de los datos facilitados por la ACP de los 397 lugares poblados que habitan en el CHCP[134], y se hace una comparativa, se obtiene que las regiones de la Cuenca tienen alrededor de un 49% de su población activa económicamente (PEA), estando en su mayoría ocupadas. Las regiones del Corredor Transístmico son las que destacan con más del 51% de su PEA, encontrándose alrededor de un 5% a 4% desocupada. En sentido contrario, las regiones agrícolas y rurales de Cirí Grande, Trinidad, Ciricito y Alto Chagres-Alhajuela presentan el menor porcentaje de PEA con 45% y 48%, donde la población ocupada es de 43% y 44% respectivamente.

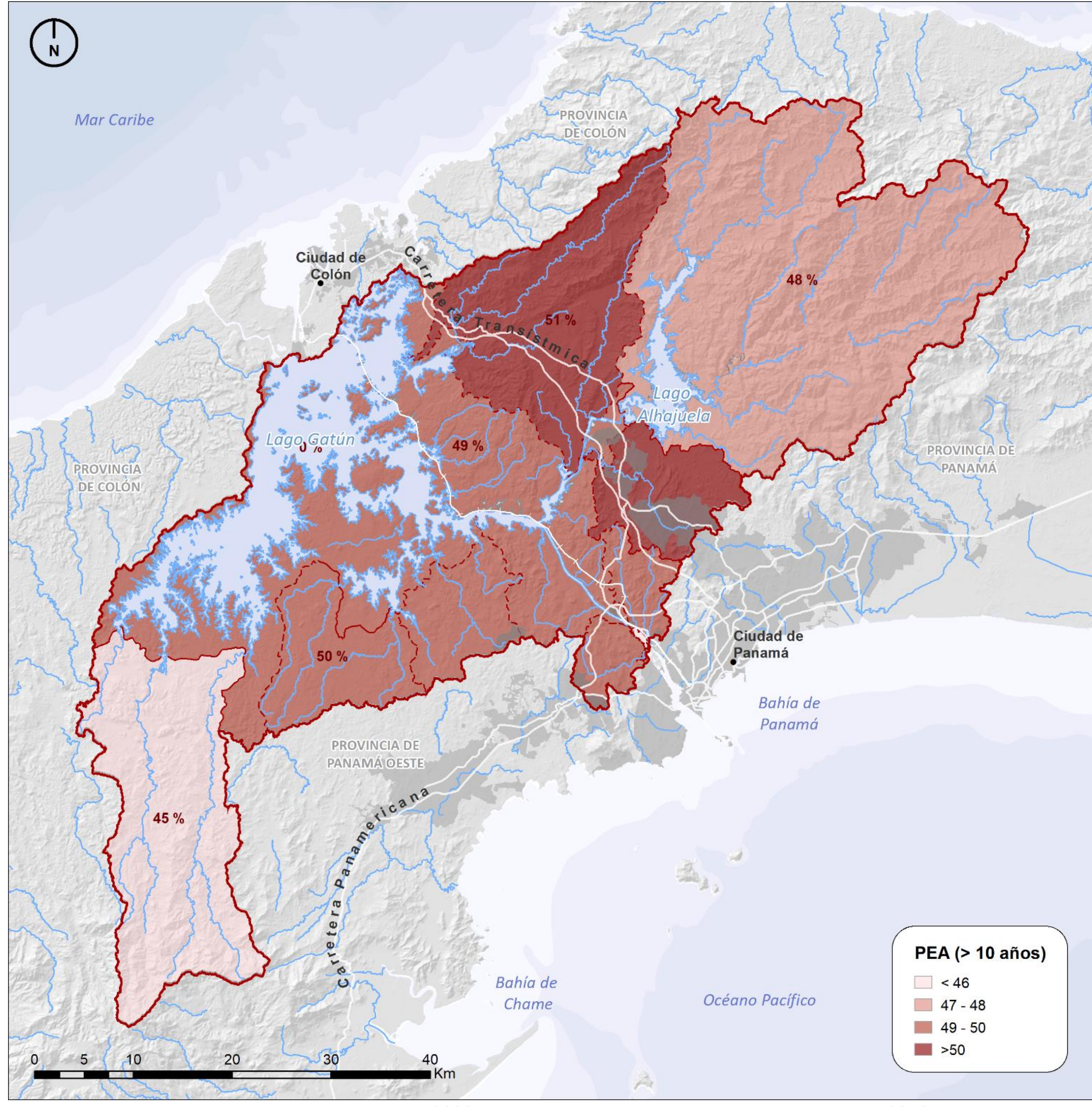
Adicionalmente, las regiones Cirí Grande, Trinidad y Ciricito, y Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado concentran más de un 22% de su población ocupada en actividades agropecuarias, lo que se vincula directamente con la especialización económica del sector primario (agrícola y ganadero) que poseen. En sentido contrario, las dos regiones con menor representación de población ocupada en actividades agropecuarias son aquellas donde se desarrolla una mayor actividad comercial e industrial, es decir sobre las regiones del Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo (1%) y Colón (2%).

Figura 103. Porcentaje de población económicamente activa (PEA) en la CHCP

Región	PEA (>10 años)	% de población ocupada (>10 años)	% de población ocupada en act. agropecuarias (>10 años)	% de población desocupada (>10 años)
Alto Chagres y Alhajuela	48%	44%	7%	4%
Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	49%	45%	5%	4%
Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	45%	43%	26%	2%
Corredor Transístmico Chilibre - Chilibrillo	52%	47%	1%	5%
Corredor Transístmico Colón	51%	47%	2%	4%
Lago Gatún	49%	45%	4%	4%
Lago Miraflores	49%	46%	6%	3%
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	50%	47%	22%	3%

Fuente: Equipo redactor PIOTA 2020 con base en el INEC – ACP

Figura 104. Población económicamente activa (PEA) por cada región de la CHCP



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en los datos extraídos de la ACP y Censo- 2010

[134] Teniendo en cuenta que de los 397 lugares poblados que conforman la CHCP, únicamente 289 poseen información de los indicadores económicos analizados.







Pobreza

Para realizar una comparativa de los índices de pobreza en cada una de las regiones de la CHCP, se calculó el promedio de la incidencia, Intensidad y el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) de los corregimientos que conformaban cada región. Así, tal y como se puede observar en la siguiente tabla, las regiones localizadas al oeste de la Cuenca son aquellas que poseen un mayor nivel de pobreza, destacando Cirí Grande, Trinidad y Ciricito con una incidencia del 74.3% de su población con pobreza multidimensional, seguido de las regiones aledañas de embalse Gatún, Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado, y Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado. En sentido contrario, destacan las regiones Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo con un 38.6% de su población en situación de pobreza y Lago Miraflores con 37.9%.

Con respecto a la intensidad de la pobreza, se observa que todas las regiones poseen carencias en alrededor de 4 indicadores, destacando a nivel general el manejo inadecuado de la basura o residuos solidos, la carencia de fuentes de agua potable, el logro educativo insuficiente y la precariedad del trabajo como los más críticos, seguidos de la precariedad de los materiales de la vivienda y la carencia de saneamiento mejorado.

El índice de pobreza multidimensional varía desde 0.169 en el Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo hasta el más elevado de 0.343 en la región Cirí Grande, Trinidad y Ciricito. En general la CHCP, posee en promedio un 50.8% de la población en situación de pobreza con una intensidad de 43%, es decir, en torno a 4 indicadores con deficiencias y finalmente un índice de pobreza multidimensional medio de 0.224.

Tabla 72. Pobreza promedio de las regiones de la CHCP, según los corregimientos que las conforman

Región	Incidencia (H)	Intensidad (A)	IPM (Mo)
Alto Chagres y Alhajuela	41.0	42.8	0.177
Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	45.5	42.6	0.193
Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	74.3	45.7	0.343
Corredor Transístmico Chilibre - Chilibrillo	38.6	43.6	0.169
Corredor Transístmico Colón	45.7	41.3	0.189
Lago Gatún	49.5	43.1	0.216
Lago Miraflores	37.9	45.5	0.174
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	46.2	41.0	0.191
Total CHCP	**50.8**	**43.4**	**0.224**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, con base en los datos del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos elaborado por la Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020.

1.2.6 Poblacional, social y cultural

La estructura de la población es el conjunto de análisis de variables referidas a la cantidad y características de las personas, como distribución etaria y por género, nivel de escolaridad, grupos étnicos, etc. siempre dentro de un contexto geográfico definido.

En este apartado se analizará la información a diversas escalas, desde las provincias, distritos y corregimientos hasta, en la medida de lo posible dada la existencia de datos, el análisis a nivel de las 8 regiones que conforman la CHCP: Alto Chagres y Alhajuela; Corredor Transístmico Colón; Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo; Lago Gatún; Lago Miraflores; Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado; Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado; y Cirí Grande, Trinidad, Ciricito. Específicamente se analizarán las provincias Panamá, Panamá Oeste y Colón, y los 6 distritos y 38 corregimientos correspondientes que poseen información de población censada (Año 2010) dentro de la Cuenca, tal y como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 73. Provincia, distritos y corregimientos que forman parte de la CHCP

Provincia	Distrito	Corregimientos ubicados totalmente dentro de la CHCP	Corregimientos ubicados parcialmente dentro de la CHCP	
Panamá	Panamá	Chilibre	Ancón	Las Cumbres
			Alcalde Díaz	Pacora
			24 de diciembre	
Panamá Oeste	Arraiján	Santa Clara	Arraiján (cabecera)	Nuevo Emperador
			Burunga	
	Capira	El Cacao	Santa Rosa	Cirí Grande
		La Trinidad	Caimito	Cirí de los Sotos
	La Chorrera	Arosemena	El Arado	
		Amador	Hurtado	
		Iturralde	Herrera	
		La Represa	Obaldía	
		Mendoza		
Colón	Colón	Buena Vista	Puerto Pilón	Escobal
		San Juan	Salamanca	Cristóbal
		Limón	Sabanitas	
		Nueva Providencia	Cativá	
		Santa Rosa	Ciricito	
	Chagres		La Encantada	

Las provincias, distritos y corregimientos analizados en este apartado se corresponden con aquellos que poseen lugares poblados con información poblacional censada en el área correspondiente a la CHCP.

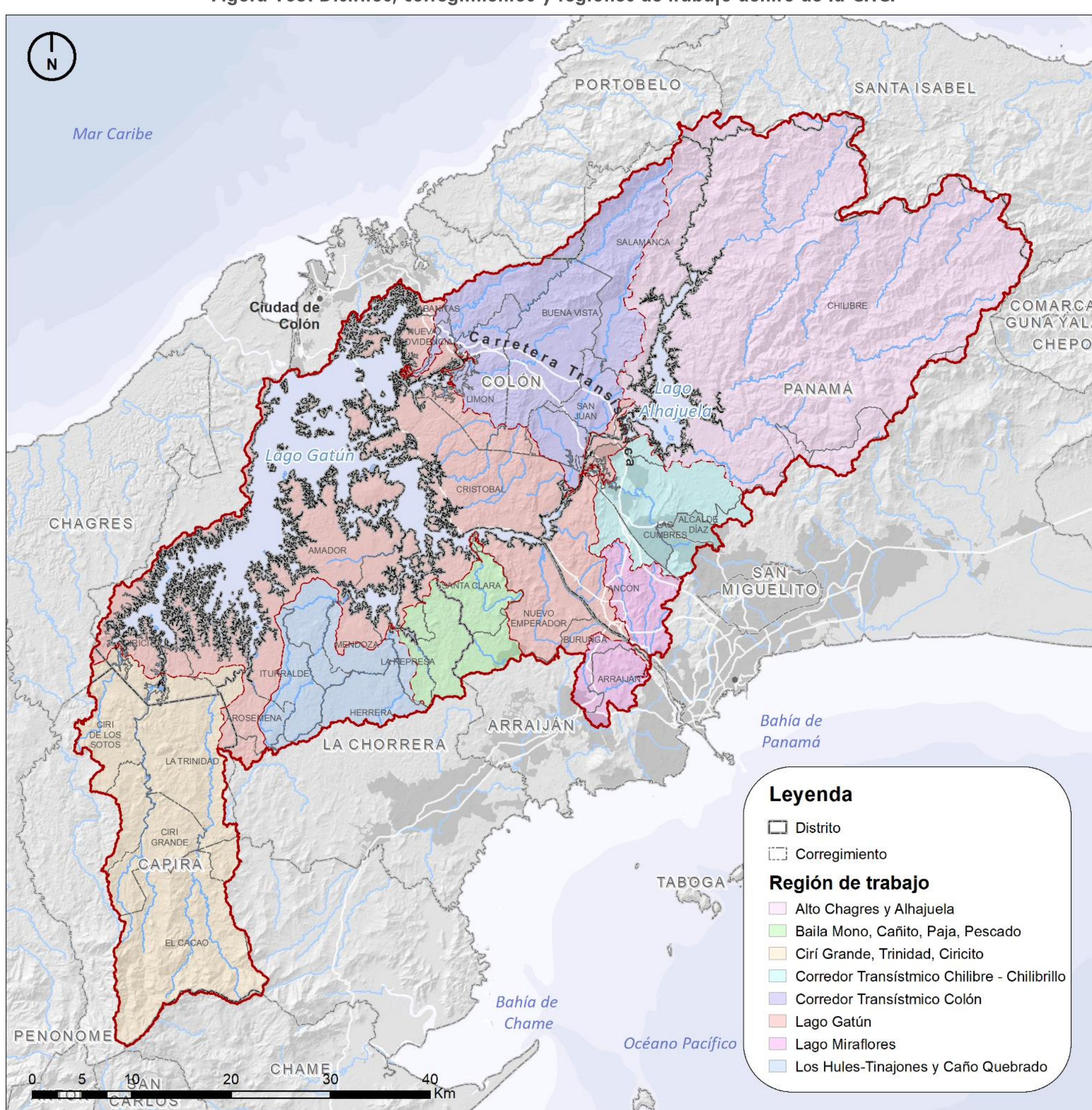
Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020







Figura 105. Distritos, corregimientos y regiones de trabajo dentro de la CHCP



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Es importante destacar que la fuente de información utilizada para este análisis surge de la unión de los datos obtenidos del Censo 2010 del Instituto Nacional de Estadística y Censos de Panamá (INEC) y la información compartida por la ACP del mismo año, obteniendo una base de datos de 397 lugares poblados de los cuales 30 no poseen información de población. Estos datos, en conjunto con las proyecciones de población a 2020 del INEC, conforman la fuente de información base para el análisis realizado a continuación, teniendo en cuenta que poseen más de 10 años de vigencia.

Otro elemento en consideración es que en el Censo 2010 la provincia Panamá abarcaba las actuales provincias de Panamá y Panamá Oeste.

1.2.6.1 Estructura poblacional actual

Para el análisis de la estructura poblacional actual se tomó como base la "Estimación y proyección de la población total de la República, por provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento, según sexo y edad: al 1 de julio de 2010-20"[135] y el Censo 2010, elaborados por el INEC.

En el año 2010, el país alcanzó una población total de más de 3,4 millones de habitantes lo que representa un 1.84% de crecimiento con respecto al censo del año 2000; de los cuales el 50% de la población se encuentra en la provincia de Panamá y el 7% en la provincia de Colón que forman parte de la CHCP.

Ahora bien, los 6 distritos analizados poseían una población total de 1,517,894 habitantes en el año 2010, que aumenta en un 22% para el año 2015 y finalmente alcanzan a más de los 2 millones de habitantes en el año 2020. Tal y como se observa en la siguiente tabla, el distrito Panamá localizado al este de la CHCP es el que posee la mayor cantidad de población, representando a su vez el 51% de toda la provincia de Panamá[136]. Seguido de Arraiján, Colón y La Chorrera que, según el censo 2010, tienen una población de 220,779, 206,553 y 161,470 habitantes respectivamente. Cabe destacar que el distrito Colón representaba el 85% de toda la provincia Colón.

Del análisis general en términos de distritos, se identifica un crecimiento sostenido de la población para todo el período de análisis, con una tasa de crecimiento que varía entre el 1.4% al 3.2% dependiendo del distrito en consideración. Estas tasas de crecimiento fueron obtenidas por el INEC, basándose en las diferencias de crecimiento observadas en el último período intercensal 2000-2010, mediante la aplicación del Método de Diferencial de Crecimiento, modelo matemático del Paquete de Proyecciones Demográficas para Microcomputador (PRODEM).

Tabla 74. Población y tasa de crecimiento por distrito (2010-2015 y 2020)

Distrito	Censo 2010	Proyecciones		Tasa de crecimiento media de los 10 años
	2010	2015	2020	(2010-2020)
Panamá	880,691	1,098,068	1,206,774	0.032 (3.2%)
Arraiján	220,779	270,191	300,979	0.031 (3.1%
Capira	38,398	44,574	47,894	0.022 (2.2%)
La Chorrera	161,470	186,640	201,301	0.022 (2.2%)
Colón	206,553	237,955	257,153	0.022(2.2%)
Chagres	10,003	10,792	11,484	0.014 (1.4%)
Total	**1,517,894**	**1,848,220**	**2,025,585**	**0.029 (2.9%)**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en el INEC – Censo 2010 y proyecciones de población

Según los datos identificados anteriormente, se evidencia en primera medida que el distrito que más crecimiento representa es Panamá con una tasa del 3.2% y una población al año 2020 de 1,206,774 habitantes, seguido de Arraiján con una tasa de crecimiento del 3.1% y 300,979 habitantes. Posteriormente encontramos tres distritos con una tasa de crecimiento media en el período de 10 años de 2.2%, los cuales son Colón con 257,153 habitantes, La

[135] Estimaciones y proyecciones de la población total del país, por provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento, según sexo y edad: años 2010-20. Boletín N.° 16. Instituto Nacional de Estadística y Censo.

[136] Teniendo en cuenta que, para el año 2010, la provincia de Panamá estaba conformada por las actuales provincias de Panamá y Panamá Oeste.






Chorrera con 201,301 habitantes y Capira con 47,894 habitantes. Finalmente, Chagres es el distrito con menor tasa de crecimiento situándose alrededor de 1.4% para una población total en el año 2020 de 11,484 habitantes.

Con respecto a los corregimientos tal y como se observa en las siguientes tablas, son los corregimientos del distrito Panamá los que tienen mayor tasa de crecimiento, los cuales superan en todos los casos la media de crecimiento del distrito. Resalta Ancón con una tasa de crecimiento del 5.76% siendo el segundo en términos de población con 83,877 habitantes en el año 2020, seguido del corregimiento de mayor población, 24 de diciembre, con 105,738 habitantes y una tasa de crecimiento del 4.92%. Sin embargo, Chilibre con una tasa de crecimiento un poco inferior (4.51%) y una población de más de 53,000 habitantes localiza toda su población dentro de la Cuenca.

En conjunto, los seis corregimientos del distrito Panamá que forman parte de la CHCP abarcan un 36% de la población total del distrito; sin embargo, contienen cerca del 50% de su crecimiento total. Es importante resaltar que, más de la mitad (51%) de la población total de la CHCP proviene del distrito Panamá en el año 2010, siendo los corregimientos de Chilibre y Alcalde Díaz los que abarcan más del 45%; a su vez, Chilibre concentra al 66% de la población total del distrito que habitan en la Cuenca.

Tabla 75. Población por corregimiento del distrito Panamá (2010-2020)

Distrito	Corregimiento	Censo 2010	% de población del corregimiento que habita en la CHCP	% de contribución en la población total de la CHCP	Proyección 2020	Tasa de crecimiento
Panamá				**51%**		
	Chilibre	53,955	100%	33.6%	83,877	**4.51%**
	Ancón	29,761	12%	2.1%	52,082	**5.76%**
	Alcalde Díaz	41,292	49%	11.9%	65,399	**4.71%**
	Pacora	52,494	0.2%	0.1%	75,033	**3.64%**
	24 de Diciembre	65,404	2%	0.7%	105,738	**4.92%**
	Las Cumbres	32,867	15%	2.9%	51,313	**4.56%**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en la ACP y el INEC (Censo 2010 y proyecciones)

En el distrito Arraiján, la mayor tasa de crecimiento se observa en el corregimiento Arraiján (Cabecera) con 3.46% y una población en el año 2020 de 57,655 habitantes, no obstante, únicamente localiza el 1% de su población dentro de la Cuenca. El segundo corregimiento de gran población es Burunga con más de 53,691 habitantes en 2020, pero solo un 14% de su población habita en la Cuenca para el año 2010. Sin embargo, son los corregimientos de menor población Nuevo Emperador y Santa Clara, los que poseen mayor porcentaje de su población dentro de la Cuenca, en una relación 73% y 100% respectivamente.

En conjunto, los cuatro corregimientos del distrito Arraiján que forman parte de la CHCP representan el 40% de la población total del distrito y concentran el 40% del crecimiento de este. Sin embargo, es el distrito Burunga el que posee el 48% de la población total del distrito que habita en la Cuenca para el año 2010, mientras que Nuevo Emperador y Santa Clara representan el 47% y el restante 5% lo conforma Arraiján (cabecera). En general, el distrito Arraiján abarca el 7% de la población total de la CHCP, siendo el corregimiento Burunga el de mayor representación con un 3.2%.

Tabla 76. Población por corregimiento del distrito Arraiján (2010-2020)

Distrito	Corregimiento	Censo 2010	% de población del corregimiento que habita en la CHCP	% de contribución en la población total de la Cuenca	Proyección 2020	Tasa de crecimiento
Arraiján				**7%**		
	Nuevo Emperador	3,903	73%	1.7%	5,283	**3.07%**
	Santa Clara	2,139	100%	1.4%	2,780	**2.66%**
	Arraiján (cabecera)	41,041	1%	0.3%	57,655	**3.46%**
	Burunga	39,102	14%	3.2%	53,691	**3.22%**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en la ACP y el INEC (Censo 2010 y proyecciones)

El distrito Capira, posee seis corregimientos que forman parte de la CHCP, de los cuales El Cacao y La Trinidad poseen toda su población dentro de esta. La tasa de crecimiento de estos corregimientos es mucho menor que el de los dos distritos anteriormente estudiados, encontrándose por debajo del 2.3%, donde los corregimientos Caimito y La Trinidad son los únicos con una tasa superior al 2%, mientras que Cirí Grande es el que posee la menor tasa con un 1.60%.

En conjunto abarcan el 43% de la población total del distrito, sin embargo, únicamente contienen el 37% de su crecimiento. A su vez, representan el 6% de la población total de la CHCP en el año 2010, siendo los corregimientos El Cacao y La Trinidad los que abarcan más del 69% de la población total del distrito que habita en la Cuenca.

Tabla 77. Población por corregimiento del distrito Capira (2010-2020)

Distrito	Corregimiento	Censo 2010	% de población del corregimiento que habita en la CHCP	% de contribución en la población total de la Cuenca	Proyección 2020	Tasa de crecimiento
Capira				**6%**		
	El Cacao	4,951	100%	2.8%	6,017	**1.97%**
	La Trinidad	2,572	100%	1.6%	3,149	**2.04%**
	Santa Rosa	1,767	18%	0.2%	2,132	**1.90%**
	Caimito	1,635	1%	0%	2,045	**2.26%**
	Cirí de los Sotos	2,288	60%	0.8%	2,779	**1.96%**
	Cirí Grande	3,635	46%	1%	4,259	**1.60%**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en la ACP y el INEC (Censo 2010 y proyecciones)

En el distrito La Chorrera, cinco de los nueve corregimientos que forman parte de la CHCP concentran toda su población dentro de esta y son los corregimientos Arosemena, Amador, Iturralde, La Represa y Mendoza, sin embargo, estos únicamente aportan el 4% de la población total de la CHCP en el año 2010.

Con respecto a la tasa de crecimiento, destaca el corregimiento Herrera con una población en el año 2020 de 4,112 habitantes y con una tasa de crecimiento, superior a todos los otros corregimientos, de 4.89%; mientras que Arosemena, Iturralde, Mendoza, El Arado y Hurtado posee una tasa entre el 2-2.66%; y por debajo de los 2% se encuentran los corregimientos Amador, La Represa y Obaldía.

Estos nueve corregimientos abarcan únicamente el 9% de la población total del distrito, y solo el 10% de su crecimiento, dentro del cual el 46% corresponde únicamente al corregimiento Herrera. Por otro lado, en conjunto abarcan el 6% de la población total de la Cuenca, siendo el corregimiento Amador el que concentran más del 30% de la población del distrito La Chorrera que habita en la Cuenca.






Tabla 78. Población por corregimiento del distrito La Chorrera (2010-2020)

Distrito	Corregimiento	Censo 2010	% de población del corregimiento que habita en la CHCP	% de contribución en la población total de la Cuenca	Proyección 2020	Tasa de crecimiento
La Chorrera				6%		
	Arosemena	426	100%	0.3%	554	**2.66%**
	Amador	2,996	100%	1.8%	3,501	**1.57%**
	Iturralde	1,354	100%	1%	1,721	**2.43%**
	La Represa	681	100%	0.4%	821	**1.89%**
	Mendoza	1,233	100%	0.7%	1,508	**2.03%**
	El Arado	2,715	56%	0.9%	3,395	**2.26%**
	Hurtado	1,206	13%	0.1%	1,516	**2.31%**
	Herrera	2,552	37%	0.6%	4,112	**4.89%**
	Obaldía	549	44%	0.1%	661	**1.87%**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en la ACP y el INEC (Censo 2010 y proyecciones)

Por último, de los 12 corregimientos del distrito Colón que forman parte de la CHCP, son los corregimientos Buena Vista, Limón, Nueva Providencia, Salamanca, San Juan y Santa Rosa los que tienen todos sus lugares poblados dentro de la CHCP. En este distrito se observan grandes variaciones de población, mientras algunos poseen una población superior a los 62,000 habitantes, otros se encuentran por debajo de los 5,000 habitantes. En conjunto abarcan el 84% de la población total del distrito, y concentran a su vez el 85% de su crecimiento poblacional. Adicionalmente, aportan el 30% de la población total de la Cuenca y son los corregimientos Buena Vista y San Juan los que concentran más del 60% de la población del distrito Colón que habita en la Cuenca; sin embargo, no son los que presentan las mayores tasas de crecimiento.

En general, todos los corregimientos del distrito Colón tienen una tasa de crecimiento positiva inferior a 2.57%, exceptuando el corregimiento de Nueva providencia con 3.46%, lo que lo posiciona como el corregimiento con mayor crecimiento; en tanto los corregimientos Sabanitas, Limón y Escobal son los que presentan menores tasas de crecimiento, inferiores al 1.85%.

Tabla 79. Población por corregimiento del distrito Colón y Chagres (2010-2020)

Distrito	Corregimiento	Censo 2010	% de población del corregimiento que habita en la CHCP	% de contribución en la población total de la Cuenca	Proyección 2020	Tasa de crecimiento
Colón				30%		
	Buena Vista	14,285	100%	7.9%	17,265	**1.91%**
	Ciricito	2,900	59%	1%	3,597	**2.18%**
	Cristóbal	49,422	6%	1.6%	62,033	**2.30%**
	Escobal	2,388	10%	0.1%	2,868	**1.85%**
	Limón	4,665	100%	2.2%	5,604	**1.85%**
	Nueva Providencia	5,813	100%	1.4%	8,171	**3.46%**
	Salamanca	3,881	97%	2.2%	4,925	**2.41%**
	San Juan	17,430	100%	10.5%	21,844	**2.28%**
	Santa Rosa	987	100%	0.6%	1,261	**2.48%**
	Puerto Pilón	16,517	2%	0.2%	21,298	**2.57%**
	Sabanitas	19,052	16%	1.8%	22,814	**1.82%**
	Cativá	34,558	4%	0.7%	43,257	**2.27%**
Chagres						
	La Encantada	2,561	Sin Datos	Sin datos	2,815	**0.95%**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en la ACP y el INEC (Censo 2010 y proyecciones)

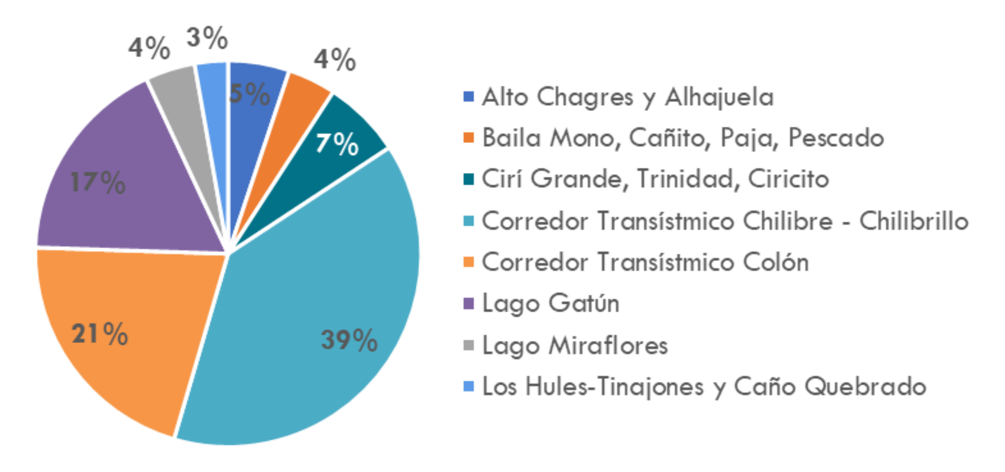
[137] Teniendo en cuenta que, de los 397 lugares poblados que conforman la base de datos, 30 no poseen información de población.

En general, se observa que todos los distritos y corregimientos que forman parte de la CHCP poseen un crecimiento positivo sostenido en el tiempo, encontrando siempre tasas de crecimiento positiva, que varían desde el 5.76% en el corregimiento de Ancón a 0.95% en el corregimiento La Encantada del distrito Chagres, siendo este último el único corregimiento de dicho distrito que forma parte de la CHCP.

Es de destacar que los polos de atracción de población por motivos económicos y concentración de servicios se encuentran en los distritos de Panamá y Colón, y son las áreas circundantes las que por accesibilidad a suelo urbano residencial han ido aumentando en población, concentrándose en el Corredor vial Transístmico (Chilibre, Ancón, etc.) al norte de la Ciudad de Panamá, en los corregimientos Pacora y 24 de Diciembre al este y Arraiján (Cabecera) y Burunga al oeste. Así, gran parte de la población que vive en estas áreas circundantes dentro de la CHCP trabaja en los centros urbanos principales de Panamá y Colón.

En un nivel inferior, al analizar la población que se encuentra dentro de la CHCP según la información compartida por la ACP y el censo 2010, la Cuenca poseía para el año 2010, 397 lugares poblados con una población total de 168,664 habitantes[137]. Es relevante destacar que, la mayor cantidad de población se encontraba en las regiones Corredor Transístmico Chilibre – Chilibrillo (39%) y Corredor Transístmico Colón (21%), las cuales concentran el 60% de la población total de la Cuenca sobre el eje vial Transístmico, tal y como se observa en el siguiente gráfico.

Figura 106. Distribución de la población por regiones en la CHCP (2010)



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en la ACP y el INEC (Censo 2010 y proyecciones)







Posteriormente, se realiza una proyección de esta población aplicando la tasa de crecimiento correspondiente al corregimiento donde se encuentra cada lugar poblado, extraída de las proyecciones del INEC a nivel de cada corregimiento, con la finalidad de obtener la población proyectada al año 2020.

Así, tal y como se observa en la siguiente tabla, la CHCP tendría en la actualidad una población aproximada de 238,900 habitantes con una tasa general de crecimiento de 3.54%, superior a la tasa de crecimiento media de todos los distritos estudiados. Sin embargo, si se analiza individualmente cada región, resalta el Corredor Transístmico Chilibre – Chilibrillo con una tasa superior al 4.6%, mientras que las regiones Lago Miraflores y Lago Gatún en el área central de la Cuenca poseen una tasa de crecimiento elevada superior al 3.55%, situación similar se observa al este en Alto Chagres y Alhajuela; en conjunto estas cuatro regiones concentran un 70% de la población total de la CHCP en 2020.

Este crecimiento poblacional focalizado sobre el Corredor Transístmico refuerza el desarrollo periurbano lineal de las dos regiones Chilibre – Colón, que ha generado un proceso de conurbación entre las ciudades de Panamá y Colón. Sin embargo, son territorios periurbanos que se han caracterizado por un crecimiento poco planificado de viviendas principalmente unifamiliares (urbanizaciones planificadas o espontaneas), con poca relación entre ellas y unidas por este eje vial, el cual conforma el eje central por el cual se han estructurado. A su vez, el nivel de desarrollo, la ubicación y dispersión de actividades residenciales, comerciales, industriales y de servicio en esta área, hace que aún sean dependientes de las áreas urbanas de Panamá y Colón para actividades diarias.

Por el contrario, las regiones con menor tasa de crecimiento se localizan en su mayoría al suroeste específicamente en Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado (2.74%); Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado (2.57%); y Cirí Grande, Trinidad y Ciricito (1.94%); exceptuando la región Corredor Transístmico Colón con una tasa de crecimiento alrededor del 2% localizada al noreste. En conjunto estas cuatro regiones abarcan el 30% de la población total de la CHCP en el año 2020, de los cuales el 18% pertenece a la región Corredor Transístmico Colón.

Tabla 80. Población y proyecciones en la CHCP por región (2010 - 2020)

Regiones	Población Censo 2010	Población proyectada 2020	Tasa de crecimiento
Alto Chagres y Alhajuela	8,664	12,228	3.51%
Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	6,815	8,929	2.74%
Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	11,066	13,406	1.94%
Corredor Transístmico Chilibre - Chilibrillo	65,443	102,587	4.60%
Corredor Transístmico Colón	35,383	43,690	2.13%
Lago Gatún	29,534	41,863	3.55%
Lago Miraflores	7,040	10,127	3.70%
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	4,719	6,081	2.57%

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en la ACP y el INEC (Censo 2010 y proyecciones)

1.2.6.2 Estructura etaria y de género

Con respecto a la relación de género, tal y como se observa en la siguiente tabla, es similar en todos los distritos estudiados encontrándose en una relación media de 51-49% a favor del sexo masculino, con una variación máxima porcentual de 3 puntos, en el año base 2010 y en las proyecciones de 2020; exceptuando el distrito Panamá con una distribución 49-51% a favor del sexo femenino.

Tabla 81. Población por género en los distritos de la CHCP (2010-2020)

Distrito	Censo 2010			Proyecciones		
	2010	Hombre	Mujer	2020	Hombre	Mujer
Panamá	880,691	49%	51%	1,206,774	49%	51%
Arraiján	220,779	50%	50%	300,979	50%	50%
Capira	38,398	52%	48%	47,894	53%	47%
La Chorrera	161,470	50%	50%	201,301	51%	49%
Colón	206,553	50%	50%	257,153	50%	50%
Chagres	10,003	54%	46%	11,484	54%	46%

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en la ACP y el INEC (Censo 2010 y proyecciones)

Por su parte, si la relación de hombres y mujeres se analiza a escala de los corregimientos que forman parte de la CHCP, se observa una distribución similar a la descrita anteriormente en los distritos. Así, existe una distribución media del 51-49% a favor del sexo masculino, con una variación máxima porcentual de 5 puntos, exceptuando el corregimiento Arosemena con un 60% y 40% de hombres y mujeres respetivamente.

En lo que se refiere a la distribución por grupos de edad, según el estudio de “Caracterización Socio Demográfica y Económica de la Cuenca”[138], los datos censales desde 1980 al 2000 muestran un incremento continuo de los grupos de mayor edad de la estructura poblacional, lo que se refleja en el porcentaje de población inferior a los 18 años que abarcaba un 51% en el año 1980 y solo un 40% en el 2000. Ahora bien, en el censo 2010 estos grupos de edad siguen disminuyendo en la mayoría de los distritos estudiados, logrando abarcar únicamente el 33% en el distrito Panamá, un 36% en el distrito La Chorrera, 38% en Arraiján y 39% en Colón, finalmente los dos distritos con un porcentaje superior al 41% y 46% son Capira y Chagres respectivamente.

Para el año 2020 se conserva la disminución progresiva de los grupos de menores de edad, disminuyendo en 5 puntos porcentuales en los distritos Arraiján, Capira, y La Chorrera; en 4 puntos porcentuales en el distrito Panamá; en 3 puntos porcentuales en Chagres; y únicamente se conserva la misma distribución del 39% en el distrito Colón.

En sentido contrario, la población de más de 19 años de edad supera en cuatro de los distritos que forman parte de la CHCP el 61% de la población, exceptuando Capira y Chagres con un 59% y 54% respectivamente en el año 2010; sin embargo, en 2020, cinco distritos superan el 61% y únicamente en el distrito Chagres el 57% de su población estaría conformada por la población superior a los 19 años. En términos generales, estos datos nos indican la transición demográfica que se está desarrollando en los distritos que conforman la CHCP, debido a una disminución de la tasa de natalidad y una creciente tendencia al envejecimiento de la población (ver las siguientes figuras).

[138] Caracterización Socio Demográfica y Económica de la Cuenca, Informe Final de Enero 2010 – Tetra Tech. Análisis sociodemográfico basado en el censo del año 2000 y anteriores.









Figura 107. Pirámides poblaciones por distrito (2010-2020)

Pirámide poblacional, Dist. Panamá 2010

Pirámide poblacional, Dist. Panamá 2020

Pirámide poblacional, Dist. Arraijan 2010

Pirámide poblacional, Dist. Arraiján 2020

Pirámide poblacional, Dist. Chorrera 2010

Pirámide poblacional, Dist. Chorrera 2020

Pirámide poblacional, Dist. Colón 2010

Pirámide poblacional, Dist. Colón 2020

Pirámide poblacional, Dist. Capira 2010

Pirámide poblacional, Dist. Capira 2020

Pirámide poblacional, Dist. Chagres 2010

Pirámide poblacional, Dist. Chagres 2020

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en el INEC – Censo 2010





1.2.6.3 Distribución espacial de la población, a nivel de lugares poblados y regiones

Para el análisis de la distribución espacial de la población dentro de la CHCP a nivel de regiones, tomaremos como fuente la base de datos generada a partir de la unión del Censo 2010 del INEC y la información proveniente de la ACP[139]. Adicionalmente, las proyecciones a 2020 se obtuvieron luego de aplicar la tasa de crecimiento de población de cada corregimiento, obtenida del INEC, de acuerdo con la localización de los lugares poblados.

La región de mayor población corresponde al Corredor Transístmico Chilibre - Chilibrillo, la cual concentra a más del 39% de la población total de la CHCP para el año 2010 y el 43% para el año 2020; seguida se encuentra la región Corredor Transístmico Colón con una población que abarca el 21% de la población total de la CHCP en el año 2010 y disminuye al 18% en el año 2020. Tal y como se observa en el siguiente mapa, en estas dos regiones que se desarrollan a lo largo del eje vial Transístmico, desde el corregimiento Las Cumbres hasta el corregimiento Nueva Providencia, se localizan los lugares poblados de mayor población y densidad de ocupación de la CHCP, con una densidad poblacional de 473.5 hab/km² y 94.3 hab/km² en el año 2010, que aumenta a 742.3 hab/km² y 116.4 hab/km² en el año 2020, respectivamente. Estas regiones están conformadas por 30 corregimientos de los cuales Chilibre representa el 22% de su población, seguido de Limón, Nueva Providencia y El Cacao que representan alrededor del 11% cada uno; por lo que, en su conjunto estos 4 corregimientos representan el 59% de la población de estas dos regiones.

La región del Lago Miraflores posee una densidad poblacional de 71.8 hab/km² en el año 2010 y abarca un 4% de la población total de CHCP, representación que conserva para el año 2020. Seguido se encuentran las regiones Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado; Lago Gatún; Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado en el área central de la CHCP, con densidades de población inferiores a 60 hab/km² en 2010, aunque la primera de ellas logra superar esté indicador en 2020, tal y como se observa en la siguiente tabla. Estas regiones se componen de lugares poblados rurales, donde las prácticas agrícolas y ganaderas dominan el desarrollo; en conjunto abarcan únicamente el 7% de la población total de la Cuenca en 2010 y disminuye en un punto porcentual en el 2020.

Por último, se encuentran las regiones con una densidad baja inferior a los 30 hab/km², localizada en la zona central con la región Lago Gatún y en los dos extremos (este y oeste) con las regiones Cirí Grande, Trinidad y Ciricito, y Alto Chagres y Alhajuela. La región del Lago Gatún destaca con una representación del 18% de la población total de la Cuenca (2010-2020), siendo esta la tercera región de mayor población precedida por las regiones localizadas en el Corredor Transístmico; esta posee una densidad de 27.3 hab/km² en el año 2020 y aumenta a 38.8 hab/km² en 2020.

Al oeste se encuentra la región Cirí Grande, Trinidad y Ciricito con una densidad de 24.6 hab/km² y que aumentan levemente a 29.8 hab/km2 para el año 2020; esta posee el 7% de la población total de la Cuenca para el año 2010 y disminuye al 6% en 2020. Al este, se encuentra la región Alto Chagres y Alhajuela que abarca un 5% de la población total de la CHCP en los años 2010-20, la cual posee la densidad poblacional más baja de toda la Cuenca con 8.4 hab/km² en 2010 y 11.9 hab/km² para el año 2020. El nivel de desarrollo, la escasa oferta de servicios e infraestructura, así como las condiciones físicas del terreno, condicionan la poca presencia de lugares poblados en esta zona.

Tabla 82. Población y densidad por región de la CHCP (2010-2020)

Regiones	Área (km2)	Censo 2010		Proyecciones 2020	
		Población total 2010	Densidad de población (hab/km2)	Población total 2020	Densidad de población (hab/km2)
Alto Chagres y Alhajuela	1028.4	8,664	8.4	12,228	11.9
Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	115.6	6,815	58.9	8,929	77.2
Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	449.7	11,066	24.6	13,406	29.8
Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	138.2	65,443	473.5	102,587	742.3
Corredor Transístmico Colón	375.3	35,383	94.3	43,690	116.4
Lago Gatún	1,080.3	29,534	27.3	41,863	38.8
Lago Miraflores	98.1	7,040	71.8	10,127	103.2
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	156.6	4,719	30.1	6,081	38.8

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en la ACP y el INEC (Censo 2010 y proyecciones)

Tal y como se observa en los siguientes mapas, las regiones del Corredor Transístmico son las que concentran la mayor cantidad de población y lugares poblados dentro de la CHCP en los dos períodos estudiados 2010 y 2020, obteniendo un incremento de más de 268 hab/km² en la región Corredor Transístmico Chilibre - Chilibrillo. El resto de las regiones no presentan mayores variaciones, exceptuando la región Lago Gatún que supera los 30 hab/km² en el año 2020, y la región Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado que pasa a formar parte de las regiones de mediana densidad al superar los 60 hab/km² en 2020.

[139] Teniendo en cuenta que, de los 397 lugares poblados que conforman la base de datos, 30 no poseen información de población.









Figura 108. Mapa de población y densidad de la CHCP (2010 – 2020)

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020






1.2.6.4 Índices de fecundidad y mortalidad

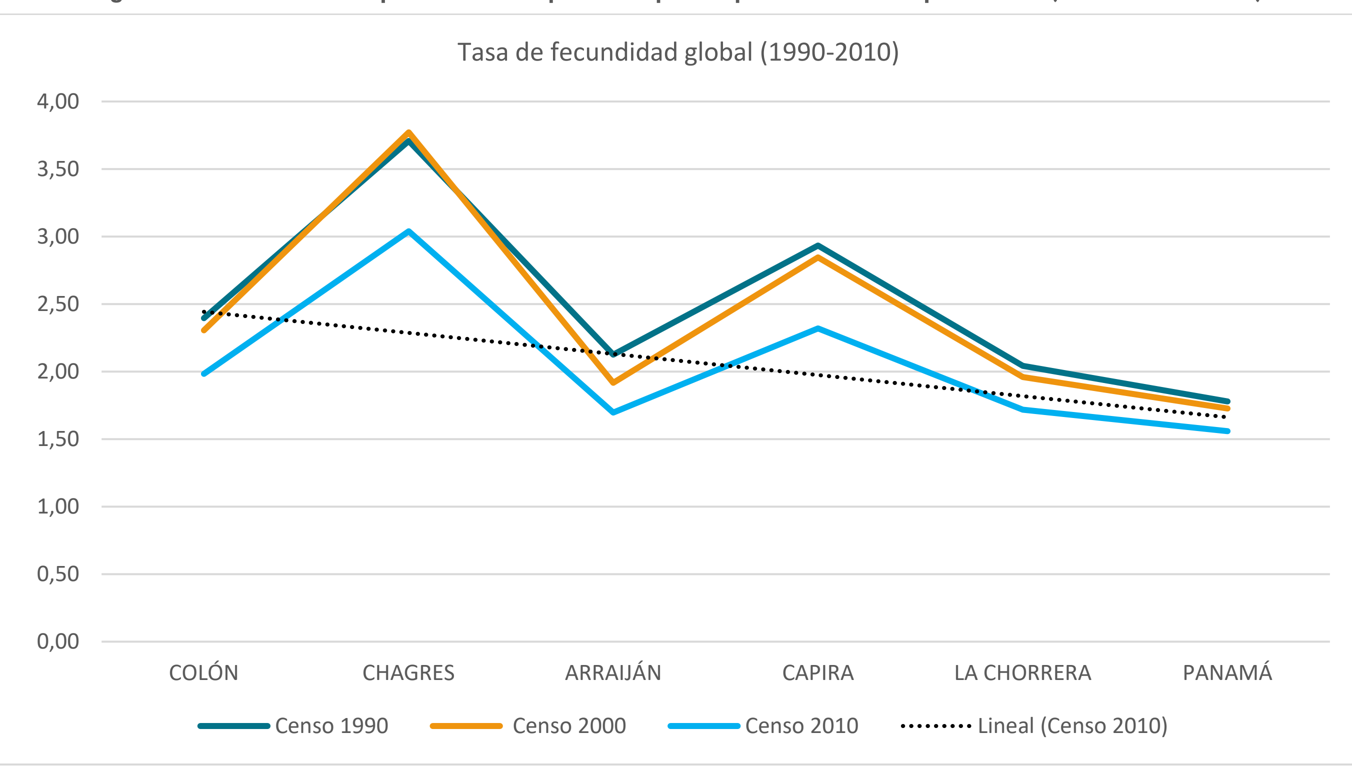
La tasa global de fecundidad, calculada a razón del número de nacimientos vivos por mujer en edad fértil (15-49 años), presenta una disminución progresiva en todos los distritos estudiados y se acentúa desde el año 2000 al 2010. Sin embargo, esta disminución no es un suceso aislado que ocurre en Panamá, por el contrario, es un fenómeno de transición demográfica que ocurre en toda América Latina, producido por el desarrollo económico, mayor inserción de mujeres en actividades laborales y una más elevada educación.

Así, según el estudio de "Caracterización Socio Demográfica y Económica de la Cuenca"[140], la República de Panamá en 1950 poseía un promedio de 5.6 hijos por mujer en edad fértil, lo que disminuye considerablemente hasta 3 en 1990 y finalmente 1.9 según el censo 2010.

Si se analizan los distritos que forman parte de la CHCP, tal y como se observa en la siguiente figura, los distritos de Chagres y Capira son los que presentan una mayor tasa global de fecundidad, encontrándose en 3.7 y 2.9 para el año 1990 y disminuyen a 3.0 y 2.3 en 2010, respectivamente. Sin embargo, en ambos casos superan el promedio de la provincia, que se encuentra en 2.1 en Colón y 1.6 en Panamá para el año 2010.



Figura 109. Evolución del promedio de hijos vivos por mujer en edad fértil por distrito (Censo 1990-2010)



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en el INEC – Censos 1990, 2000 y 2010

En una posición media, se encuentran los distritos de Colón, La Chorrera y Arraiján con una disminución del índice desde 1990 hasta 2010 en alrededor de 0.4 puntos, obteniendo una tasa global de 2.0, 1.7 y 1.7 hijos por mujer en edad fértil para el año 2010, respectivamente. En comparación a sus provincias, la tasa del distrito Colón se encuentra por debajo de su provincia, mientras que los distritos La Chorrera y Arraiján, se encuentran en un valor superior al provincial.

Finalmente, de todos los distritos estudiados el que posee una menor tasa de fecundidad es Panamá, con un valor inferior al de su provincia, situándose en 1.8 en el año 1990 y disminuyendo a 1.6 para el año 2010. En general, este indicador resalta la transición demográfica que está teniendo la República de Panamá y lo observado en las pirámides poblaciones descritas anteriormente, lo que implica un aumento de los grupos superiores a los 18 años y un envejecimiento de la población.

Por su parte, en la siguiente tabla se analizan los corregimientos que forman parte de la CHCP y se observa que los corregimientos con mayor grado de urbanización son los que presentan las tasas más bajas de fecundidad global inferiores a 2 hijos por mujer en edad fértil. Bajo esta premisa, resaltan los corregimientos que forman parte del distrito Panamá y en específico el corregimiento Ancón, con una tasa de 1.3 hijos por mujer en edad fértil, siendo el menor de todos los corregimientos estudiados.

En sentido contrario al oeste de la CHCP, que se caracteriza por el desarrollo de lugares poblados rurales y dispersos, se encuentran los corregimientos con mayor tasa de fecundidad global que supera los 3 hijos por mujer en edad fértil, entre los que destacan El Cacao, La Trinidad, Santa Rosa, Cirí de los Sotos y Cirí Grande del distrito Capira, Arosemena del distrito La Chorrera y La Encantada del distrito Chagres.

Tabla 83. Promedio de hijos vivos tenidos por mujer en edad fértil por corregimiento (Censo 2010)

Distrito	Corregimiento	Tasa de fecundidad global (2010)	Distrito	Corregimiento	Tasa de fecundidad global (2010)
Panamá		**1.6**	**Arraiján**		**1.7**
	Chilibre	2.0		Nuevo Emperador	1.9
	Ancón	1.3		Santa Clara	1.9
	Alcalde Díaz	1.7		Arraiján (Cabecera)	1.8
	Pacora	2.2		Burunga	1.9
	24 de Diciembre	1.9	**Capira**		**2.3**
	Las Cumbres	1.9		El Cacao	3.1
Colón		**2.0**		La Trinidad	3.2
	Buena Vista	2.1		Santa Rosa	3.6
	Ciricito	2.7		Caimito	2.3
	Cristóbal	1.9		Cirí de los Sotos	3.3
	Escobal	2.3		Cirí Grande	3.2
	Limón	2.2	**La Chorrera**		**1.7**
	Nueva Providencia	2.4		Arosemena	3.1
	Salamanca	2.4		Amador	2.6
	San Juan	2.2		Iturralde	2.4
	Santa Rosa	2.4		La Represa	2.1
	Puerto Pilón	1.9		Mendoza	2.0

[140] Caracterización Socio Demográfica y Económica de la Cuenca, Informe Final de enero 2010 – Tetra Tech. Análisis sociodemográfico basado en el censo del año 2000 y anteriores.





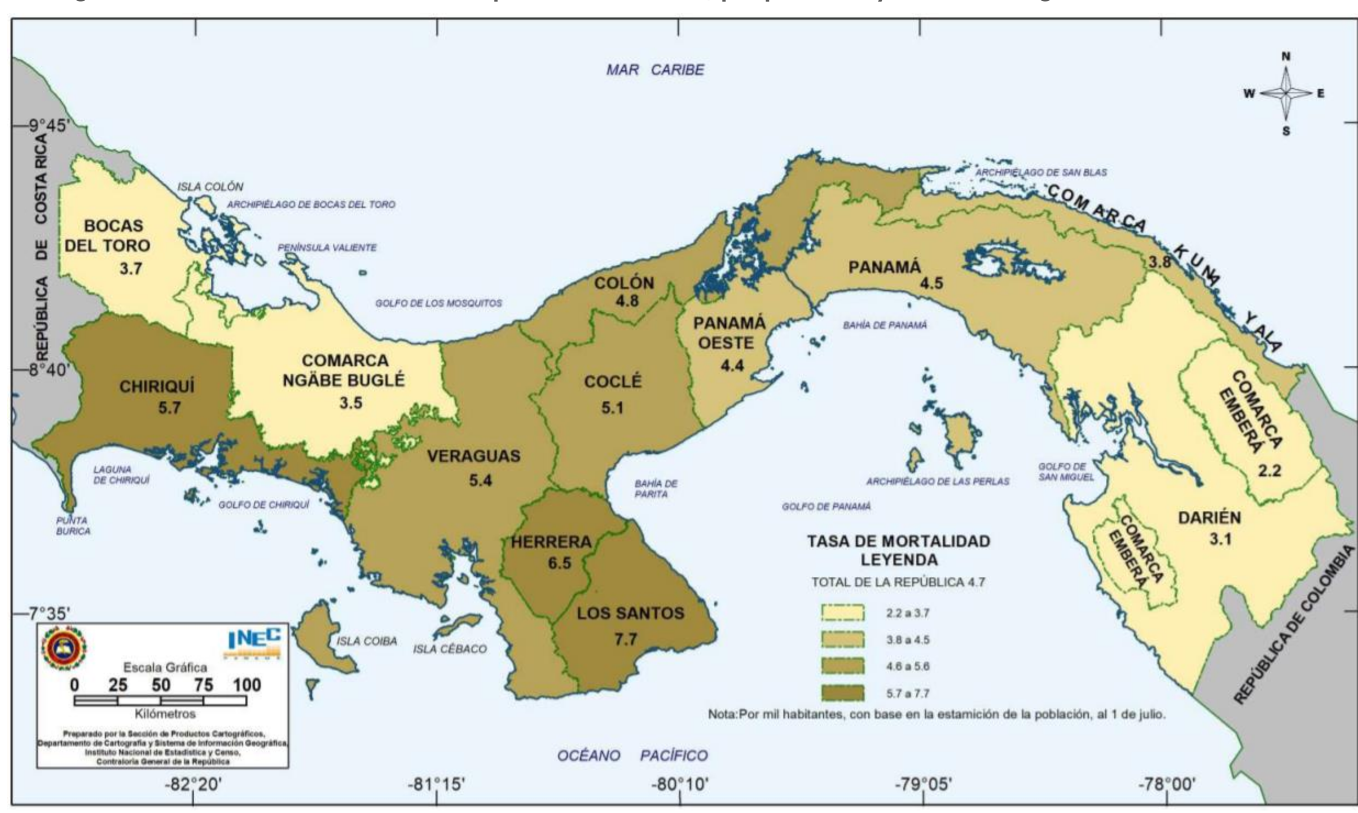


Distrito	Corregimiento	Tasa de fecundidad global (2010)	Distrito	Corregimiento	Tasa de fecundidad global (2010)
	Sabanitas	1.9		El Arado	2.1
	Cativá	1.9		Hurtado	2.1
Chagres		**3.0**		Herrera	1.8
	La Encantada	3.6		Obaldía	2.3

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en el INEC – Censo 2010

En cuanto a la tasa de mortalidad general, que indica la frecuencia con la que ocurren las defunciones en un período determinado, en relación con la población total en ese año, por cada mil habitantes; se analiza a nivel de provincia y distrito por ser la información más actualizada de las estadísticas vitales del INEC, 2018. Tal y como se observa en la siguiente figura, las tres provincias que conforman el CHCP poseen una tasa de mortalidad media-baja de 4.8 en Colón, 4.5 en Panamá y finalmente 4.4 en Panamá Oeste; estas dos últimas se encuentran por debajo de la tasa media a nivel de toda la República de Panamá con 4.7.

Figura 110. Tasa de mortalidad de la república de Panamá, por provincia y comarca indígena de residencia: 2018



Fuente: INEC, 2018

Sin embargo, si se analiza la evolución 2014-2018, existe un pequeño aumento progresivo de la tasa en la provincia de Panamá Oeste, mientras se refleja una disminución en las provincias de Panamá y Colón con una diferencia de hasta 0.4 puntos porcentuales, tal y como se observa en la siguiente tabla.

Adicionalmente, se calculó la tasa de mortalidad a nivel distrital utilizando el número de defunciones (excluyendo las fetales) registradas en el año 2018, entre la población proyectada por el INEC para el mismo año por cada mil habitantes. De los datos obtenidos resalta el distrito La Chorrera como el de mayor tasa de mortalidad con 5.2 lo que supera a su provincia, seguido del distrito Colón con 4.9 que también supera el índice provincial. En sentido contrario el distrito con la tasa de mortalidad más baja es Arraiján con 3.8 lo que lo sitúa a 0.6 puntos porcentuales por debajo de la provincia Panamá Oeste.

Tabla 84. Tasa de mortalidad por provincia y distritos (2014-2018)

		Tasa de mortalidad				
Provincia	**Distrito**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
Panamá		**4.6**	**4.5**	**4.5**	**4.5**	**4.5**
	Panamá					4.5
Panamá Oeste		**4.1**	**4.1**	**4.2**	**4.2**	**4.4**
	Arraiján					3.8
	Capira					4.1
	La Chorrera					5.2
Colón		**5.2**	**5.0**	**4.8**	**4.9**	**4.8**
	Colón					4.9
	Chagres					4.4

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en el INEC – Estadísticas Vitales

1.2.6.5 Tasa de dependencia

La Tasa de Dependencia refleja el porcentaje del grupo de personas que se ubican por debajo de los 14 años de edad y por encima de los 65 años con respecto a la población que se encuentra entre 15 y 64 años de edad. Indica el peso en términos porcentuales de la población no activa (niños y adultos mayores) con respecto a la población potencialmente activa.

Como se ha estudiado anteriormente, la disminución de la fecundidad y la reducción de la proporción de personas menores a 14 años, que se traduce a largo o mediano plazo en el envejecimiento de la población tiene una incidencia directa con la tasa de dependencia. Según el Boletín N.° 13 del INEC[141], la tasa de dependencia disminuirá progresivamente hasta el período 2020-2030, donde el envejecimiento de la población ocasionará un ascenso en el grupo de 65 años y más, que se traducirá en un aumento de la tasa de dependencia. Sin embargo, el grado de disminución que se observa a partir de 1970 hasta el 2020-2030 es mucho mayor que el progresivo aumento que se producirá por el envejecimiento de la población, tal y como se observa en la siguiente figura.



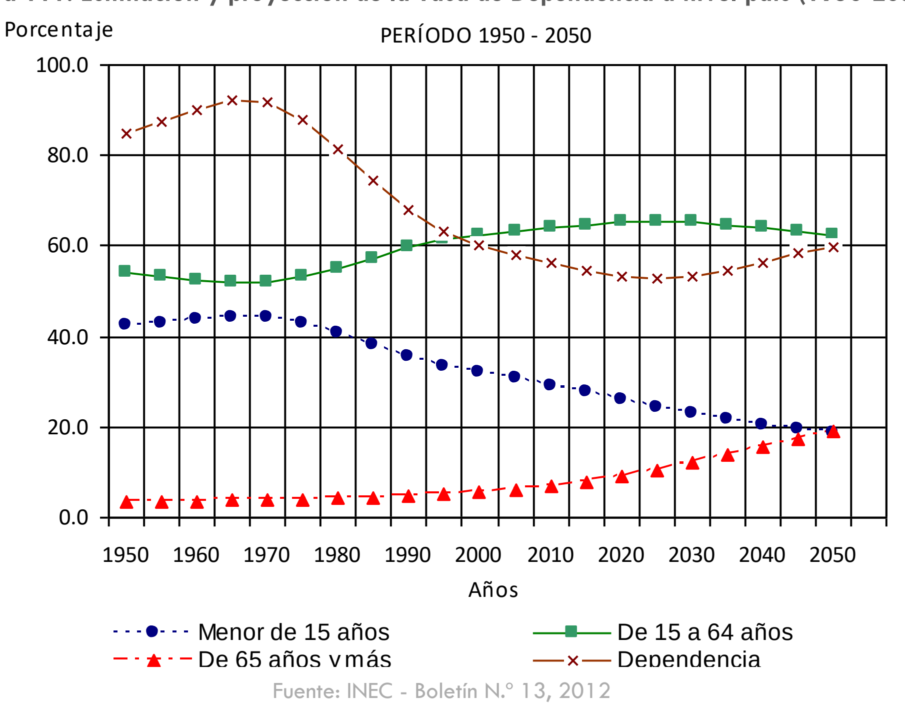
[141] Estimaciones y proyecciones de la población total del país, por sexo y edad: Año 1950-2050. Boletín N.° 13 – Octubre de 2012. Instituto Nacional de Estadística y Censo







Figura 111. Estimación y proyección de la Tasa de Dependencia a nivel país (1950-2050)



Fuente: INEC - Boletín N.° 13, 2012

En el análisis a nivel de distrito y corregimiento de la CHCP, encontramos tasas de dependencias muy altas que superan el 87% como es el caso del corregimiento La Encantada del distrito Chagres, el cual a su vez posee la tasa más alta a nivel distrital estudiada con un 76.8%. Un comportamiento similar se observa en el corregimiento Santa Rosa (91%), Cirí de los Sotos (85%) y Cirí Grande (80%) del distrito Capira. En todos los casos se corresponden con los corregimientos de mayor tasa global de fecundidad, superior a los 3 hijos por mujer en edad fértil y cuyos distritos poseen la mayor proporción de población inferior a los 18 años con más de un 40%.

En sentido contrario, las menores tasas de dependencia inferiores al 50% se encuentran en los corregimientos Ancón y Alcalde Díaz del distrito Panamá, y Cristóbal del distrito Colón. En términos generales, todos los restantes corregimientos se encuentran en torno a los 50 y 60%.

Tabla 85. Tasa de Dependencia (Censo 2010)

Distrito	Corregimiento	Tasa de dependencia (2010)	Distrito	Corregimiento	Tasa de dependencia (2010)
Panamá		**47.5%**	**Arraiján**		**50.8%**
	Chilibre	55.4%		Nuevo Emperador	54.4%
	Ancón	45.0%		Santa Clara	52.1%
	Alcalde Díaz	49.9%		Arraiján (Cabecera)	52.4%
	Pacora	50.9%		Burunga	52.6%
	24 de Diciembre	52.4%	**Capira**		**64.4%**
	Las Cumbres	53.8%		El Cacao	74.9%
Colón		**56.0%**		La Trinidad	75.2%
	Buena Vista	59.2%		Santa Rosa	91.7%
	Ciricito	75.7%		Caimito	57.2%
	Cristóbal	49.2%		Cirí de los Sotos	85.4%
	Escobal	67.5%		Cirí Grande	80.2%
	Limón	57.9%	**La Chorrera**		**50.6%**
	Nueva Providencia	63.6%		Arosemena	62.6%
	Salamanca	64.5%		Amador	65.8%
	San Juan	60.6%		Iturralde	63.7%
	Santa Rosa	65.3%		La Represa	59.1%
	Puerto Pilón	60.0%		Mendoza	61.2%
	Sabanitas	56.3%		El Arado	58.2%
	Cativá	55.9%		Hurtado	52.3%
Chagres		**76.8%**		Herrera	52.4%
	La Encantada	87.3%		Obaldía	55.5%

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en el INEC – Censo 2010

1.2.6.6 Patrones migratorios

Para el análisis de los patrones migratorios, se analizará la tasa de atracción migrante que permite conocer la capacidad de atracción de un ámbito territorial, en este caso los distritos y corregimientos que forman parte de la CHCP.

Para ello se evalúa el porcentaje de la población residente que hace 5 años no vivía en el ámbito territorial correspondiente, es decir, que se ha desplazado a su lugar de residencia migrando hacia el distrito o corregimiento actual, atraído por una mejor calidad de vida, oferta de empleo, u otras que denoten una sensación de mejora en el bienestar. Este indicador se calculó con la siguiente fórmula:

Tasa de atracción migrante reciente (TAMR): $(PROAT_5 \,/\, P_{\geq 5\ \text{AÑOS}})$ X 100

Donde: ***PROAT₅*** *– población residente en otro ámbito territorial hace 5 años (2005-2010)*
$P_{\geq 5\ \text{AÑOS}}$ *– población de 5 años o más del ámbito territorial.*

Los datos extraídos por los distritos y corregimientos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 86. Tasa de atracción migrante reciente por distrito y corregimiento (Censo 2010)

Distrito	Corregimiento	PROAT5	P≥ 5 años	TAMR
Panamá		**136,223**	**804,996**	**17%**
	Chilibre	5,519	48,535	11%
	Ancón	6,071	27,557	22%
	Alcalde Díaz	5,004	37,516	13%
	Pacora	11,588	46,811	25%
	24 de Diciembre	9,514	58,489	16%
	Las Cumbres	3,993	29,484	14%
Arraiján		**43,925**	**200,319**	**22%**
	Nuevo Emperador	671	3,555	19%
	Santa Clara	149	1,953	8%







Distrito	Corregimiento	PROAT5	P≥ 5 años	TAMR
	Arraiján (Cabecera)	7,282	37,071	20%
	Burunga	7,655	35,331	22%
Capira		**2,593**	**34,756**	**7%**
	El Cacao	117	4,439	3%
	La Trinidad	103	2,328	4%
	Santa Rosa	40	1,529	3%
	Caimito	64	1,496	4%
	Cirí de los Sotos	65	2,033	3%
	Cirí Grande	121	3,215	4%
La Chorrera		**21,916**	**147,778**	**15%**
	Arosemena	48	393	12%
	Amador	194	2,721	7%
	Iturralde	149	1,210	12%
	La Represa	30	638	5%
	Mendoza	82	1,142	7%
	El Arado	494	2,483	20%
	Hurtado	132	1,107	12%
	Herrera	693	2,275	30%
	Obaldía	21	511	4%
Colón		**11,686**	**186,286**	**6%**
	Buena Vista	981	12,830	8%
	Ciricito	129	2,592	5%
	Cristóbal	2,671	44,979	6%
	Escobal	136	2,162	6%
	Limón	322	4,206	8%
	Nueva Providencia	728	5,155	14%
	Salamanca	366	3,486	10%
	San Juan	1,250	15,567	8%
	Santa Rosa	37	882	4%
	Puerto Pilón	652	14,734	4%
	Sabanitas	936	17,355	5%
	Cativá	1,883	31,161	6%
Chagres		**711**	**8,894**	**8%**
	La Encantada	125	2,265	6%

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en el INEC – Censo 2010

El distrito de mayor atracción es Arraiján seguido de Panamá y La Chorrera. Tal y como se ha explicado anteriormente, la ciudad de Panamá es el área urbana por excelencia de la República de Panamá que, debido a su concentración de actividades económicas, servicios e infraestructura se convierte en uno de los principales ámbitos urbanos de atracción del país. Sin embargo, los patrones de crecimiento de la ciudad han ocasionado un elevado desarrollo hacia las áreas circundantes, entre las que se encuentran los corregimientos de Arraiján y La Chorrera que poseen una mayor oferta residencial, lo que explica su alto porcentaje de atracción de población.

Si se analiza de donde viene la población a nivel distrital, se observa que el mayor movimiento migratorio sucede dentro del propio país, es decir por movimientos migratorios nacionales, siendo en los distritos de Arraiján, Capira, La Chorrera y Chagres superiores al 95%. En cambio, los dos distritos que concentran las áreas de mayor actividad económica en el país como lo es Panamá y Colón, se convierten también en atractores de flujos migratoritos de otros países (extranjeros) que logran superar el 21%, destacando países como Colombia, EEUU, Venezuela y China, los cuales alcanzan desde un 2% a un 11% de los flujos migratorios resientes de su distrito.

Internamente, los distritos de Arraiján y La Chorrera son los que reciben a nivel porcentual una gran cantidad población del distrito Panamá, ligado a lo anteriormente comentado del crecimiento y extensión de la Ciudad de Panamá.

Tabla 87. Flujos migratorios por distrito (censo 2010)

Distrito	Flujos migratorios		
	Extranjera	Nacional	% de población proveniente en los últimos años según los países y/o regiones principales
Panamá	**26%**	**74%**	8% Colombia, 2% EEUU, 3% Venezuela 3% Colón, 2% Barú, 4% David, 3% Arraiján, 22% San Miguelito, 2% Santiago, 3% Comarca Guna Yala
Arraiján	**5%**	**95%**	2% Barú, 2% David, 4% La Chorrera, 38% Panamá, 18% San Miguelito
Capira	**4%**	**96%**	5% Penonomé, 2% Colón, 2% Tolé, 6% Arraiján, 2% Chame, 22% La Chorrera, 19% Panamá, 9% San Miguelito, 2% Las Palmas
La Chorrera	**5%**	**95%**	2% Colón, 2% Barú, 2% David, 11% Arraiján, 9% Capira, 25% Panamá, 11% San Miguelito.
Colón	**21%**	**79%**	11% Colombia, 2% China 3% Penonomé, 8% Chagres, 7% Donoso, 4% Portobelo, 3% Santa Isabel, 2% David, 3% La Chorrera, 15% Panamá, 5% San Miguelito, 3% Comarca Guna Yala.
Chagres	**2%**	**98%**	8% Penonomé, 33% Colón, 19% Donoso, 2% Pinogama, 7% Capira, 6% Panamá, 3% San Miguelito

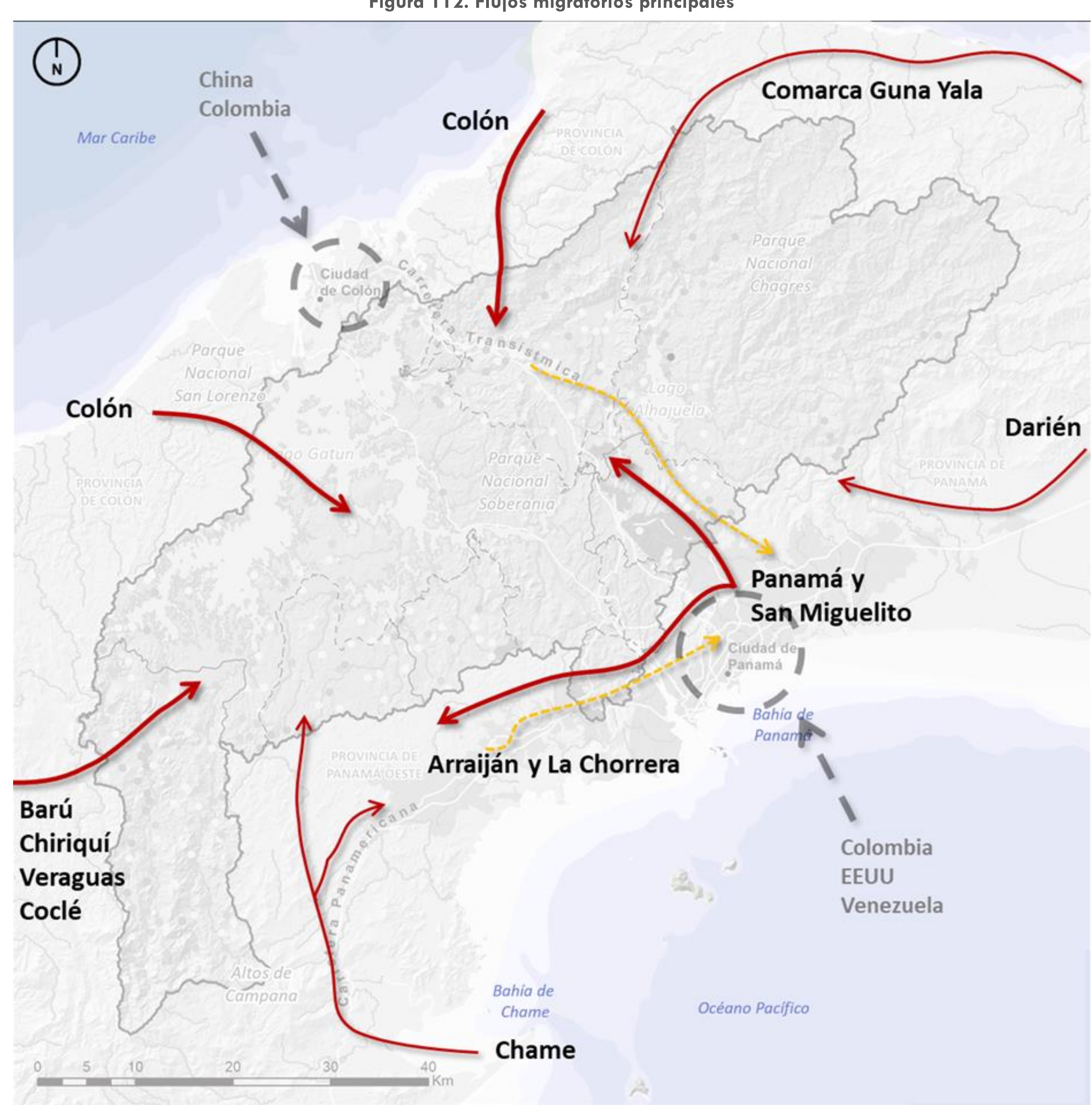
Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en el INEC – Censo 2010







Figura 112. Flujos migratorios principales



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.2.6.7 Nivel de escolarización, formación y analfabetismo

En el Diagnóstico Sectorial Urbano y Equipamiento Comunitario se analizará la cobertura de los equipamientos educativos acorde con la oferta y demanda existente; sin embargo, a continuación, se analizan los años promedio de estudio, el grado de calificación y analfabetismo de la población que se encuentra en la CHCP.

Según el estudio "Caracterización Socio Demográfica y Económica de la Cuenca", el nivel de escolaridad de los distritos y corregimientos que forman parte de la CHCP ha ido incrementando desde los años 1990, por lo que cada vez más población completa en un mayor grado el nivel de educación básica y media. Para el año 2000, de los corregimientos que formaban parte de la CHCP el corregimiento Ancón era el que poseía el nivel de escolaridad más alto con 10.2 grados aprobados[142], para el año 2010 Ancón sigue siendo el corregimiento con mayor nivel de escolaridad, pero favorablemente ahora la media es de 11.7 años.

Este estudio señala que, para el año 2000 todos los corregimientos localizados a lo largo del eje vial carretera Transístmica mostraban niveles de escolaridad de más de 7 grados, sin embargo, para el año 2010 ha incrementado y superado los 8 o 9 grados de escolaridad.

En sentido contrario de todos los corregimientos que forman parte de la CHCP, los corregimientos del distrito Capira eran los que mantenían para el año 2000 el nivel más bajo de grado de escolaridad, encontrándose alrededor de 4.1 y 4.6, exceptuando Caimito con 5.4 grados de escolaridad[143]. Esta situación se sigue manteniendo para el año 2010, destacando los corregimientos del distrito Capira y Chagres entre los más bajos de la CHCP, aunque positivamente se encuentran alrededor de 5.2 y 5.4 grados de escolaridad, exceptuando Santa Rosa que mantiene un promedio de 4.8 y Caimito que aumenta a 6.5.

En términos generales, si se analiza el nivel de escolaridad por sexo observamos que en la mayoría de los distritos y corregimientos son las mujeres las que poseen un promedio superior de grados aprobados, teniendo una diferencia de alrededor de 1 año.

Tabla 88. Años promedio de estudio por distrito y corregimiento (censo 2010)

Distrito	Corregimiento	Promedio de años de estudio		Distrito	Corregimiento	Promedio de años de estudio	
		Hombre	Mujer			Hombre	Mujer
Panamá		**9.7**	**10.2**	**Arraiján**		**8.9**	**9.3**
	Chilibre	7.9	8.4		Nuevo Emperador	7.9	8.5
	Ancón	11.6	11.9		Santa Clara	7.3	7.7
	Alcalde Díaz	8.8	9.4		Arraiján (Cabecera)	8.6	8.7
	Pacora	7.7	7.8		Burunga	8.3	8.6
	24 de Diciembre	8.2	8.5	**Capira**		**6.7**	**7.1**
	Las Cumbres	8.3	8.8		El Cacao	5.3	5.4
Colón		**8.7**	**9.3**		La Trinidad	5.2	5.7
	Buena Vista	7.7	8.4		Santa Rosa	4.9	4.7
	Ciricito	6.3	6.5		Caimito	6.4	6.6

[142] Caracterización Socio Demográfica y Económica de la Cuenca, Informe Final de Enero 2010 – Tetra Tech. Análisis sociodemográfico basado en el censo del año 2000 y anteriores.

[143] Caracterización Socio Demográfica y Económica de la Cuenca, Informe Final de Enero 2010 – Tetra Tech. Análisis sociodemográfico basado en el censo del año 2000 y anteriores.






Distrito	Corregimiento	Promedio de años de estudio		Distrito	Corregimiento	Promedio de años de estudio	
		Hombre	Mujer			Hombre	Mujer
	Cristóbal	9.2	9.9		Cirí de los Sotos	5.1	5.0
	Escobal	7.4	7.9		Cirí Grande	5.4	5.2
	Limón	7.8	8.4	**La Chorrera**		**8.6**	**9.2**
	Nueva Providencia	7.4	7.6		Arosemena	5.8	5.9
	Salamanca	6.6	6.9		Amador	6.1	6.1
	San Juan	7.8	8.1		Iturralde	6.1	6.8
	Santa Rosa	6.7	7.1		La Represa	6.0	6.6
	Puerto Pilón	9.1	9.9		Mendoza	6.6	6.8
	Sabanitas	9.0	9.7		El Arado	7.3	7.9
	Cativá	9.1	9.7		Hurtado	6.4	6.8
Chagres		**6.2**	**6.4**		Herrera	7.8	8.9
	La Encantada	5.2	5.2		Obaldía	5.9	6.3

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en el INEC – Censo 2010

Para el análisis del nivel de escolarización y formación de la población de los distritos y corregimientos que forman parte de la CHCP, se estudió la relación que existe entre el nivel educativo y la población potencialmente en edad de trabajar (de 15 - 64 años), dado que se vincula de forma directa con el nivel de preparación de la población para participar de manera activa y calificada en actividades que fomenten el desarrollo económico del territorio, asumiendo que a mayor grado de calificación, mayor es la probabilidad de desarrollo económico en el ámbito territorial.

Este indicador conocido como el Grado de Calificación de la población, mide la relación entre la población con al menos un nivel de estudio básico sobre el total de la población, considerando únicamente la población en edad de trabajar (de 15 a 64 años), tal y como se muestra en la siguiente fórmula:

Grado de Calificación de la población (GCP): $$(P_{EBC} + P_{EU} + P_{SNU} + P_{E}) / P_{15-64}$$

Donde: P_{EBC} *– población con educación básica completa (primaria y secundaria)*
P_{EU} *– población con educación universitaria*
P_{SNU} *– población con educación superior no universitaria, vocacional y/o especial*
P_{E} *– población con algún tipo de especialidad (postgrado, maestría y/o doctorado)*
P_{15-64} *– población total de 15 a 64 años*

El grado de calificación es elevado en cuatro de los distritos estudiados, obteniendo el distrito Panamá con un 58%, Arraiján con un 54%, Colón con un 53% y La Chorrera con un 49%, mientras que Capira y Chagres poseen un índice inferior al 27% y 20% respectivamente. Sin embargo, si se analiza la distribución según nivel de educación, se observa que en estos dos últimos distritos alrededor de un 40% de la población (15-64 años) posee únicamente el nivel educativo de primaria completa, siendo este el nivel más básico educativo; mientras que en los distritos Panamá, Arraiján, La Chorrera y Colón poseen en torno a un 20-27% de su población con educación superior universitaria que incluye a las personas con especializaciones (postgrado, maestría y/o doctorados, etc..)

Tabla 89. Grado de calificación de la población por distrito (censo 2010)

Distrito	PEBC	PEU	PSNU	PE	P15-64	GCP
Panamá	154,393	130,856	27,208	27,725	583,579	**58%**
Arraiján	41,875	27,584	6,710	2,568	145,929	**54%**
Capira	3,582	1,827	693	105	23,311	**27%**
La Chorrera	25,404	21,055	4,020	1,997	107,055	**49%**
Colón	40,049	22,752	4,456	2,035	130,539	**53%**
Chagres	788	218	99	21	5,657	**20%**
Total	**266,091**	**204,292**	**43,186**	**34,451**	**996,070**	**69%**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en el INEC – Censo 2010

El mayor Grado de Calificación de la población se observa en los corregimientos de los distritos Panamá, Arraiján y Colón, destacando los corregimientos de Ancón (73%) y Alcalde Díaz (53%) del distrito Panamá; Puerto Pilón (60%), Cristóbal (58%), Sabanitas (58%) y Cativá (58%) del distrito Colón. Sin embargo, al analizar la distribución según el nivel educativo, se observa que en los seis corregimientos del distrito Capira más del 50% de la población únicamente tiene el nivel básico de primaria completada, lo que explica el bajo porcentaje en el grado de calificación de la población; una situación similar ocurre en el corregimiento La Encantada con un 63% y en los corregimientos Arosemena, Amador, La Represa, Mendoza, Hurtado y Obaldía con un porcentaje superior al 42% de su población con un nivel educativo de primaria completa.

En caso contrario, es el corregimiento Ancón el que destaca con un 53% de su población con educación universitaria que incluye a las personas con algún tipo de especialización (postgrado, maestría y/o doctorados, etc..), seguido de los corregimientos Alcalde Díaz, Cristóbal, Puerto Pilón, Sabanitas y Cativá con una proporción en torno al 20%.

Tabla 90. Grado de calificación de la población por corregimiento (censo 2010)

Distrito	Corregimiento	PEBC	PEU	PSNU	PE	P15-64	GCP
Panamá							
	Chilibre	8,439	3,758	1,464	352	34,657	**40%**
	Ancón	2,809	5,874	500	2,712	16,322	**73%**
	Alcalde Díaz	7,981	4,893	1,307	448	27,511	**53%**
	Pacora	7,843	2,546	1,236	124	34,740	**34%**
	24 de Diciembre	11,751	4,660	1,818	265	42,880	**43%**
	Las Cumbres	5,172	2,957	811	407	21,340	**44%**
Arraiján							
	Nuevo Emperador	597	306	121	18	2,515	**41%**
	Santa Clara	257	97	52	5	1,395	**29%**
	Arraiján (Cabecera)	6,848	4,161	1,164	435	26,880	**47%**
	Burunga	6,248	3,674	897	287	25,588	**43%**
Capira							
	El Cacao	163	43	20	2	2,831	**8%**
	La Trinidad	64	33	12		1,468	**7%**
	Santa Rosa	12	3	6		922	**2%**
	Caimito	112	38	19	4	1,040	**17%**
	Cirí de los Sotos	31	13	4		1,234	**4%**
	Cirí Grande	68	19	6	2	2,017	**5%**
La Chorrera							
	Arosemena	20	10	4	1	262	**13%**







Distrito	Corregimiento	PEBC	PEU	PSNU	PE	P15-64	GCP
	Amador	209	43	31	5	1,805	**16%**
	Iturralde	103	40	10	5	826	**19%**
	La Represa	30	23	11		428	**15%**
	Mendoza	98	41	7	1	765	**19%**
	El Arado	321	193	46	11	1,698	**34%**
	Hurtado	104	42	13	4	792	**21%**
	Herrera	421	271	56	19	1,675	**46%**
	Obaldía	41	12	7		353	**17%**
Colón							
	Buena Vista	2,275	1,111	273	87	8,963	**42%**
	Ciricito	226	75	16	2	1,651	**19%**
	Cristóbal	10,016	6,610	1,030	705	31,427	**58%**
	Escobal	323	171	22	7	1,426	**37%**
	Limón	744	351	81	24	2,949	**41%**
	Nueva Providencia	795	311	73	9	3,553	**33%**
	Salamanca	418	120	40	9	2,357	**25%**
	San Juan	2,854	1,065	318	65	10,850	**40%**
	Santa Rosa	110	37	11	1	597	**27%**
	Puerto Pilón	3,391	2,312	285	172	10,308	**60%**
	Sabanitas	3,893	2,548	397	248	12,170	**58%**
	Cativá	7,072	4,597	716	475	22,137	**58%**
Chagres							
	La Encantada	56	12	14	1	1,367	**6%**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en el INEC – Censo 2010

Finalmente, se estudia el nivel de analfabetismo, calculado a razón del porcentaje de personas analfabetas (que no saben leer ni escribir) con respecto a la población total superior a los 10 años, obteniendo a nivel de distrito porcentajes inferiores al 2%, exceptuando los distritos Capira y Chagres con un 5%.

Sin embargo, si el análisis se realiza a nivel de corregimiento la situación empeora en el caso de Capira y Chagres, donde se obtienen grados de analfabetismo de hasta un 9% en el corregimiento La Trinidad, además los corregimientos Ciricito, Santa Rosa y Salamanca del distrito Colón, así como Arosemena, Amador, Iturralde, El Arado, Hurtado y Obaldía del distrito La Chorrera varían entre un 5 y 7% de analfabetismo, lo que contrasta con el bajo porcentaje presente en sus distritos (2%).

Tabla 91. Porcentaje de población analfabeta por distritos y corregimientos (censo 2010)

Distrito	Corregimiento	Porcentaje de analfabetas (2010)	Distrito	Corregimiento	Porcentaje de analfabetas (2010)
Panamá		**2%**	**Arraiján**		**2%**
	Chilibre	3%		Nuevo Emperador	2%
	Ancón	2%		Santa Clara	3%
	Alcalde Díaz	2%		Arraiján (Cabecera)	3%
	Pacora	3%		Burunga	2%
	24 de Diciembre	2%	**Capira**		**5%**
	Las Cumbres	2%		El Cacao	7%
Colón		**2%**		La Trinidad	9%
	Buena Vista	4%		Santa Rosa	8%
	Ciricito	5%		Caimito	4%
	Cristóbal	1%		Cirí de los Sotos	8%
	Escobal	3%		Cirí Grande	8%
	Limón	3%	**La Chorrera**		**2%**
	Nueva Providencia	3%		Arosemena	7%
	Salamanca	6%		Amador	5%
	San Juan	3%		Iturralde	5%
	Santa Rosa	5%		La Represa	3%
	Puerto Pilón	1%		Mendoza	2%
	Sabanitas	1%		El Arado	4%
	Cativá	1%		Hurtado	5%
Chagres		**5%**		Herrera	3%
	La Encantada	6%		Obaldía	7%

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en el INEC – Censo 2010

Si el análisis de población analfabeta se realiza a nivel de las 8 regiones que forman parte de la CHCP, obtenemos que las regiones Alto Chagres y Alhajuela, y Cirí Grande, Trinidad y Ciricito poseen las tasas de analfabetismo más altas con un 5% y 6% respectivamente; seguida de la región Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado con un 4% y Corredor Transístmico Colón con un 3%, por lo que ambos extremos de la CHCP, la zona alta al este y el suroeste, se caracterizan por los niveles más altos de analfabetismo. Sin embargo, las áreas centrales de la CHCP son las que poseen menor grado de analfabetismo en torno al 2%, lo que coincide con los niveles más altos de escolaridad y calificación de la población en los corregimientos respectivos.

Tabla 92. Porcentaje de población analfabeta por regiones (Año 2010)

Regiones	% de población analfabeta
Alto Chagres y Alhajuela	5%
Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	2%
Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	6%
Corredor Transístmico Chilibre - Chilibrillo	2%
Corredor Transístmico Colón	3%
Lago Gatún	2%
Lago Miraflores	2%
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	4%

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en el INEC y ACP

1.2.6.8 Factores etnográficos

Según el estudio "Estimaciones y Proyecciones de la población indígena por provincia, comarca, según sexo y edad: años 2010-20" en la República de Panamá, desde el censo de 1990, se estableció un único cuestionario censal que introduce el criterio de la autoidentificación mediante la pregunta ¿A qué grupo indígena pertenece?, lo que permitió conocer la localización y existencia de los grupos indígenas en el país. Para ese año, se reconocieron 6 etnias indígenas: Kuna, Guaymíe, Teribe, Bokota, Emberá y Wounaan; las cuales evolucionan para el año 2000 donde la

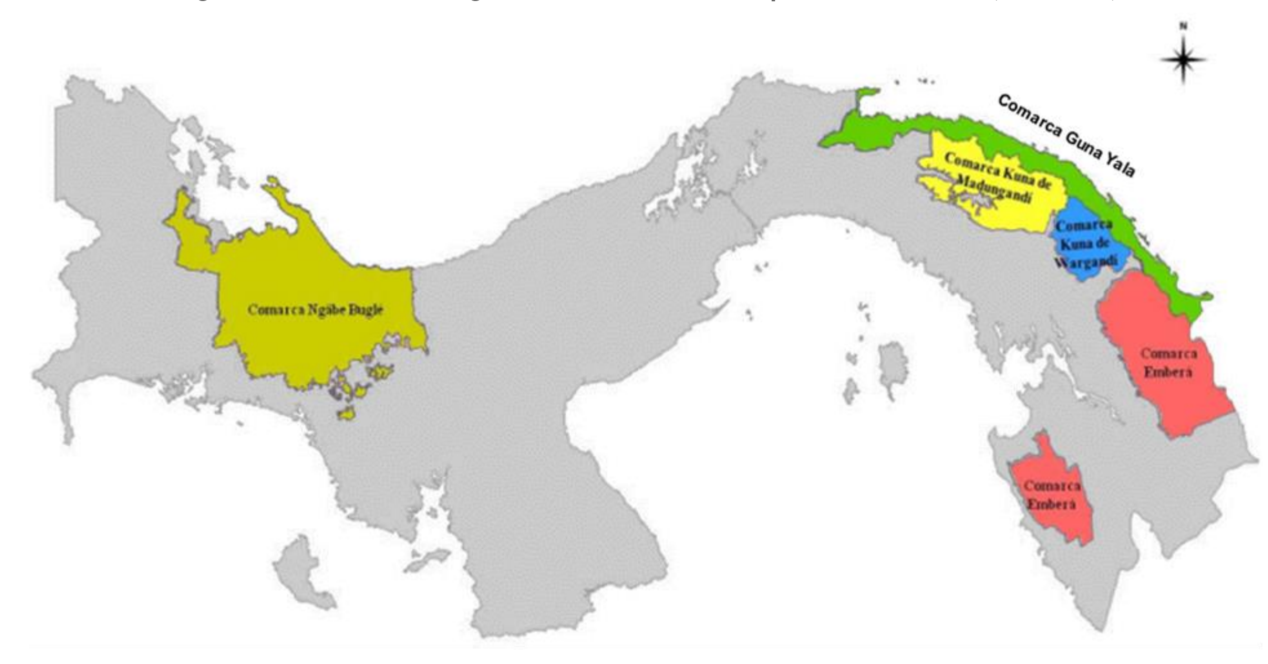






antigua etnia Guaymíe es subdividida en Ngäbe y Buglé, y adicionalmente se incorpora un nuevo grupo indígena denominado Bri Bri. Por lo que, en la actualidad la República de Panamá posee 8 grupos indígenas: Kuna, Ngäbe, Buglé, Teribe/Naso, Bokota, Emberá, Wounaan y Bri-Bri, que se encuentran distribuidos dentro y fuera de 5 comarcas indígenas legalmente establecidas (ver la siguiente figura) [144].

Figura 113. Comarcas Indígenas delimitados en la República de Panamá (Año 2010)



Fuente: Estimaciones y Proyecciones de la población indígena por provincia, comarca, según sexo y edad: años 2010-20 - Boletín N.º 18 del INEC

Según el censo del año 2010, el país alcanzó una población total de más de 3,4 millones de habitantes, en el cual más de 417 mil personas se declararon indígenas, lo que representa alrededor de un 12% de la población total. Sin embargo, no todas las personas identificadas se encuentran establecidas en estas 5 comarcas indígenas, por el contrario, el 53% se encuentran fuera de estas, caracterizándose por ser mayoritariamente hombres (110.1 hombres por cada 100 mujeres) que buscan acceso a nuevos mercados laborales y empleos.

La tasa de crecimiento de la población indígena es superior que la tasa de crecimiento a nivel de país, con un 3.8% en comparación con 1.84% (año 2000-2010). Lo que está directamente vinculado con su tasa global de fecundidad, que establece un promedio de 5.3 hijos por cada mujer en edad fértil, lo que duplica la tasa del país y de todos los corregimientos estudiados, exceptuando los respectivos a Chagres y Capira. Es importante resaltar que, la tasa global de fecundidad varía entre las mujeres indígenas que habitan en las comarcas y las que se encuentran fuera de ellas, con una variación de más de 1 hijo por mujer, teniendo las primeras una tasa de 6.4 y las segundas de 4.6 hijos por mujer; esto se debe a que las mujeres indígenas fuera de sus comarcas tienen mayor acceso a servicios de salud, educación, oportunidades de empleo, entre otros.

A su vez, estos índices explican el hecho de que sus pirámides poblacionales sean de base ancha, donde el grupo de edad inferior a los 14 años representa alrededor de un 45% de toda su población, mientras el grupo en edad económicamente activa de 15-64 años representa alrededor de un 52%.

Dada la existencia de más del 50% de la población indígena fuera de sus propias comarcas, se estudia la presencia de estos a nivel de los distritos y corregimientos que forman parte de la CHCP. Tal y como se observa en la próxima tabla, los distritos de Arraiján, Panamá y Colón tienen una mayor proporción de población indígena, los cuales representan 9.2%, 3.6% y 2.7% respectivamente, lo que está vinculado con el hecho de que estos dos últimos distritos representen polos de atracción económica y el primero de ellos presenta un gran crecimiento, arraigado al desarrollo urbano de Panamá.

Tabla 93. Distribución de la población según grupos indígenas por distrito y corregimiento (Censo 2010)

Distrito	Corregimiento	Grupo indígena									Ninguno / No declarado
		Kuna		Ngäbe	Buglé	Teribe / Naso	Bokota	Emberá	Wounaan	Bri Bri	
Panamá			**1.9%**	**0.6%**	**0.2%**	**0.0%**	**0.0%**	**0.7%**	**0.1%**	**0.0%**	**96.4%**
	Chilibre	0.3%	0.5%	0.2%	0.0%	0.0%	1.2%	0.1%	0.0%		97.6%
	Ancón	4.7%	0.5%	0.2%	0.0%	0.0%	2.5%	0.1%	0.0%		91.9%
	Alcalde Díaz	0.7%	0.4%	0.2%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%		98.4%
	Pacora	2.1%	1.9%	0.7%	0.0%	0.1%	1.3%	0.2%	0.0%		93.6%
	24 de Diciembre	3.9%	1.1%	0.4%	0.0%	0.0%	1.0%	0.4%	0.0%		93.1%
	Las Cumbres	0.8%	0.6%	0.2%	0.0%	0.0%	0.8%	0.0%	0.0%		97.6%
Arraiján			**7.6%**	**0.5%**	**0.1%**	**0.0%**	**0.0%**	**0.8%**	**0.2%**	**0.0%**	**90.8%**
	Nuevo Emperador		0.8%	1.6%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	97.4%
	Santa Clara		0.1%	0.2%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	99.5%
	Arraiján (Cabecera)		14.8%	0.5%	0.1%	0.0%	0.0%	1.2%	0.1%	0.0%	83.2%
	Burunga		1.8%	0.7%	0.2%	0.0%	0.0%	1.6%	0.9%	0.0%	94.8%
Capira			**0.2%**	**0.5%**	**0.2%**	**0.0%**	**0.0%**	**0.0%**	**0.0%**	**0.0%**	**99.0%**
	El Cacao	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		99.9%
	La Trinidad	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		99.7%
	Santa Rosa	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		99.8%
	Caimito	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%		99.8%
	Cirí de los Sotos	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		99.7%
	Cirí Grande	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%		99.8%
La Chorrera			**0.6%**	**0.7%**	**0.2%**	**0.0%**	**0.0%**	**0.1%**	**0.0%**	**0.0%**	**98.3%**
	Arosemena		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	99.8%
	Amador		0.2%	1.7%	0.5%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	97.4%
	Iturralde		0.3%	2.5%	1.8%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	95.2%
	La Represa		0.3%	0.4%	0.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	98.5%
	Mendoza		0.2%	0.4%	0.1%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	99.1%
	El Arado		0.5%	3.2%	0.4%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	95.7%
	Hurtado		0.2%	5.2%	1.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%	93.2%
	Herrera		0.9%	4.9%	1.9%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	92.1%

[144] Estimaciones y Proyecciones de la población indígena por provincia, comarca, según sexo y edad: años 2010-20. Boletín N.º 18 – 2014. Instituto Nacional de Estadística y Censo.



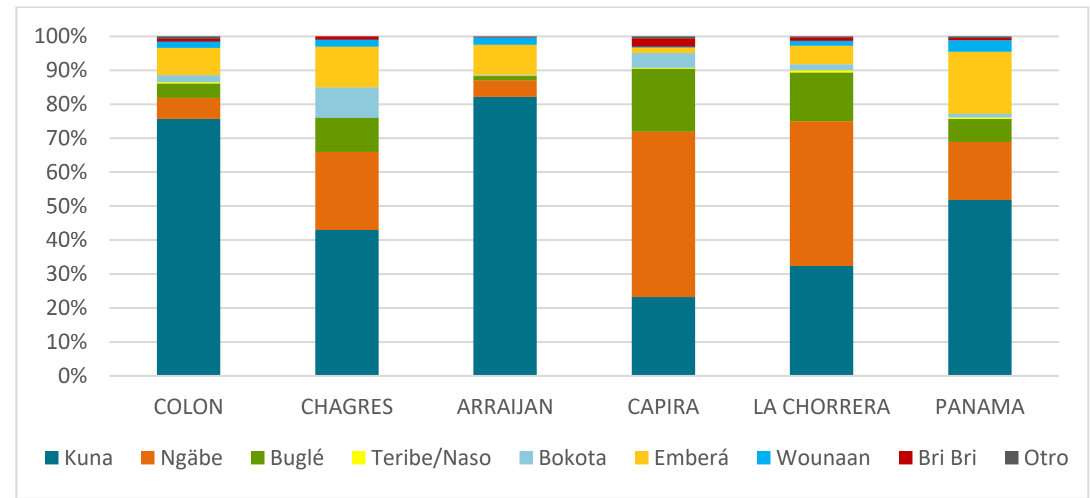



Distrito	Corregimiento	Grupo indígena									Ninguno / No declarado
		Kuna		Ngäbe	Buglé	Teribe / Naso	Bokota	Emberá	Wounaan	Bri Bri	
	Obaldía		0.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.5%	0.0%	0.0%	98.4%
Colón			**2.1%**	**0.2%**	**0.1%**	**0.0%**	**0.1%**	**0.2%**	**0.1%**	**0.0%**	**97.3%**
	Buena Vista	0.5%	0.6%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%		98.3%
	Ciricito	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%		99.7%
	Cristóbal	2.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%		97.4%
	Escobal	0.3%	0.2%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		99.4%
	Limón	0.3%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	1.2%	0.0%	0.0%		98.3%
	Nueva Providencia	0.5%	0.2%	0.2%	0.0%	0.1%	0.3%	0.0%	0.0%		98.7%
	Salamanca	0.2%	0.7%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%		98.8%
	San Juan	0.3%	0.2%	0.1%	0.0%	0.1%	1.0%	0.1%	0.0%		98.1%
	Santa Rosa	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%		97.8%
	Puerto Pilón	1.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.1%	0.0%		98.3%
	Sabanitas	1.1%	0.1%	0.2%	0.0%	0.1%	0.3%	0.0%	0.0%		98.3%
	Cativá		4.9%	0.2%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	94.8%
Chagres			**0.4%**	**0.2%**	**0.1%**	**0.0%**	**0.1%**	**0.1%**	**0.0%**	**0.0%**	**99.0%**
	La Encantada		0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	99.7%

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en el INEC – Censo 2010

De los 8 grupos indígenas presentes en la República de Panamá, son los grupos Ngäbe, Kunas y Emberá los que presentan mayor población en el año 2010, lo que se representa a su vez a nivel distrital, dado que en los seis distritos que forman parte de la CHCP estos tres grupos indígenas abarcan a más del 74% de la población indígena total de los distritos (ver la siguiente figura).


Figura 114. Distribución de los grupos indígenas por distrito (Censo 2010)



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en el INEC – Censo 2010

Localización territorial y elementos culturales

Basado en el estudio "Estimaciones y Proyecciones de la población indígena por provincia, comarca, según sexo y edad: años 2010-20", cada uno de los ocho pueblos indígenas que se encuentran en la República de Panamá, se distinguen por su cultura, historia y origen, localización en el territorio, organizaciones sociales y políticas, estructura económica, entre otras. En este apartado se hará una breve descripción de cada uno de estos pueblos, a partir de la recopilación de información publicada en este boletín N.° 18[145].

Bri Bri	Habitan en la región fronteriza con Costa Rica, donde el mayor número de Bri Bri hablantes habitan en Costa Rica.	Su lengua es el Bribri, derivado de la familia Chibcha.
Emberá	Es originario en tres estados y actualmente se encuentran en Ecuador, Colombia y Panamá. Sus poblaciones inicialmente ocupaban toda el área de la región de Darién, sin embargo, habitan hoy en día, principalmente, el oriente del país en la Comarca Emberá-Wounaan; así como en la provincia de Panamá y Colón en la Cuenca del Canal de Panamá.	Su lengua es el Emberá, proveniente del grupo Emberá Dobidá.
Wounaan	Viven mayoritariamente en la Comarca Emberá Wounaan y en la provincia de Darién; sin embargo, también se localizan en el distrito Chiman y la provincia de Panamá. Los Wounaan son principalmente agricultores, cazadores y pescadores; así como artesanos.	Su idioma es el Wounaanmeu, el cuan en conjunto con el Emberá, conforma el grupo lingüístico Chocó, grupo lingüístico independiente con aproximadamente 3.000 hablantes.
Kuna	Constituyen un pueblo transfronterizo que habita mayoritariamente en Panamá, específicamente al Oriente del país en las región caribeña insular y costera en el Archipiélago de San Blass.	Su lengua se denomina "dule gaya" (*"habla de la gente"*) que pertenece al grupo Chibcha ístmico.
Ngäbe	La mayoría de los Ngäbe viven en la Comarca Ngäbe-Buglé, aunque también se encuentran concentrados en la provincia de Chiriquí, Bocas del Toro y Veraguas.	Constituyen el pueblo indígena más numerosa de Panamá, hablan la lengua Ngäbere del grupo Chibcha guaimisco-ístmico.
Buglé	Habitan el territorio de la Comarca Ngäbe-Buglé, y se caracterizan por trabajar en la agricultura, pesca, caza y cría de ganado (en menor escala).	Su idioma es el buglere, del grupo Chibcha. Aunque se han entremezclado con el grupo Ngäbe, estos conservan su lengua, su organización y sus propias prácticas sociales.
Teribe/Naso	Su procedencia está vinculada con los Talamancas de Costa Rica, actualmente habitan el occidente del país muy cerca de la frontera con Costa Rica.	Su idioma es el Teribe o Naso, perteneciente al Chibcha ístmico.

[145] Estimaciones y Proyecciones de la población indígena por provincia, comarca, según sexo y edad: años 2010-20. Boletín N.° 18 – 2014. Instituto Nacional de Estadística y Censo.







Bokotas	Habitan pequeñas comunidades diseminadas entre Bocas del Toro y Veraguas.	Su idioma es el Bogotá o Bokotá, perteneciente al Chibcha; muy similar al Buglere.

En términos generales Los Ngäbe, Buglé, Naso Tjërdi, Bri-Bri se encuentran principalmente en el occidente del país, mientras que los Kunas, Emberá y Wounaan mayoritariamente se encuentran en el oriente.

1.2.6.9 Calidad de vida y grupos vulnerables

Para el análisis de calidad de vida y grupos vulnerables se analizarán dos indicadores multidimensionales que determinan la pobreza de los corregimientos que forman parte de la CHCP, el primero hace referencia al Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (INBI) y el segundo al Índice de Pobreza Multidimensional (IPM). La diferencia entre ambos radica en que el último establece la intensidad de la pobreza multidimensional, mediante la distinción entre la cantidad de población pobre y su nivel de pobreza acorde con el número de privaciones que padecen, tal y como se detallará a continuación.

1.2.6.9.1 Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (INBI)

El análisis del INBI se realiza tomando como base el estudio de "Necesidades básicas insatisfechas" del Ministerio de Economía y Finanzas[146]. El INBI establece las carencias en servicios y bienes que poseen los hogares, pero son necesarios para vivir. En este estudio se agruparon las necesidades básicas en cuatro áreas: vivienda y servicios básicos, educación, capacidad económica y salud, y posteriormente cada categoría se subdivide en diferentes indicadores con su peso ponderado de acorde a su importancia, tal y como se muestra en la siguiente figura:

Figura 115. Categorías e indicadores del INBI



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en el estudio de Necesidades Básicas Insatisfechas del Ministerio de Economía y Finanzas

El indicador varía de cero a cien, donde las cifras próximas a cero destacan por poseer un mayor número de carencias en los hogares. A nivel general, 63 de los 631 corregimientos que conforman la República de Panamá según su división político-administrativa del año 2010, poseen un índice de necesidades básicas inferior a los 50 puntos. La mayoría de estos se encuentran en las comarcas indígenas, las cuales presentan grandes carencias en los hogares, específicamente 50 corregimientos en la comarca Ngöbe Buglé, 3 corregimientos en la comarca Guna Yala y un corregimiento en la comarca Emberá, donde a nivel provincial no superan los 35 puntos.

Si se analizan las provincias y distritos que forman parte de la CHCP, en una comparativa 2000 y 2010 se observa un incremento progresivo en las mejoras de calidad de vida y el acceso a necesidades básicas, llegando a representar hasta 6.6 puntos en el distrito Chagres y 4.3 en el distrito Capira; aun así siguen siendo para el año 2010 los dos distritos, y respectivamente sus corregimientos, los que poseen el INBI más bajo de todos los que conforman la CHCP con un valor alrededor de 70 puntos. El restante de los distritos y provincias tienen una variación en el año 2000-2010 en torno a los 2 puntos y poseen un INBI superior a 90 puntos.

Específicamente si se analiza cada distrito y sus corregimientos respectivos, se observa que (ver la siguiente figura):

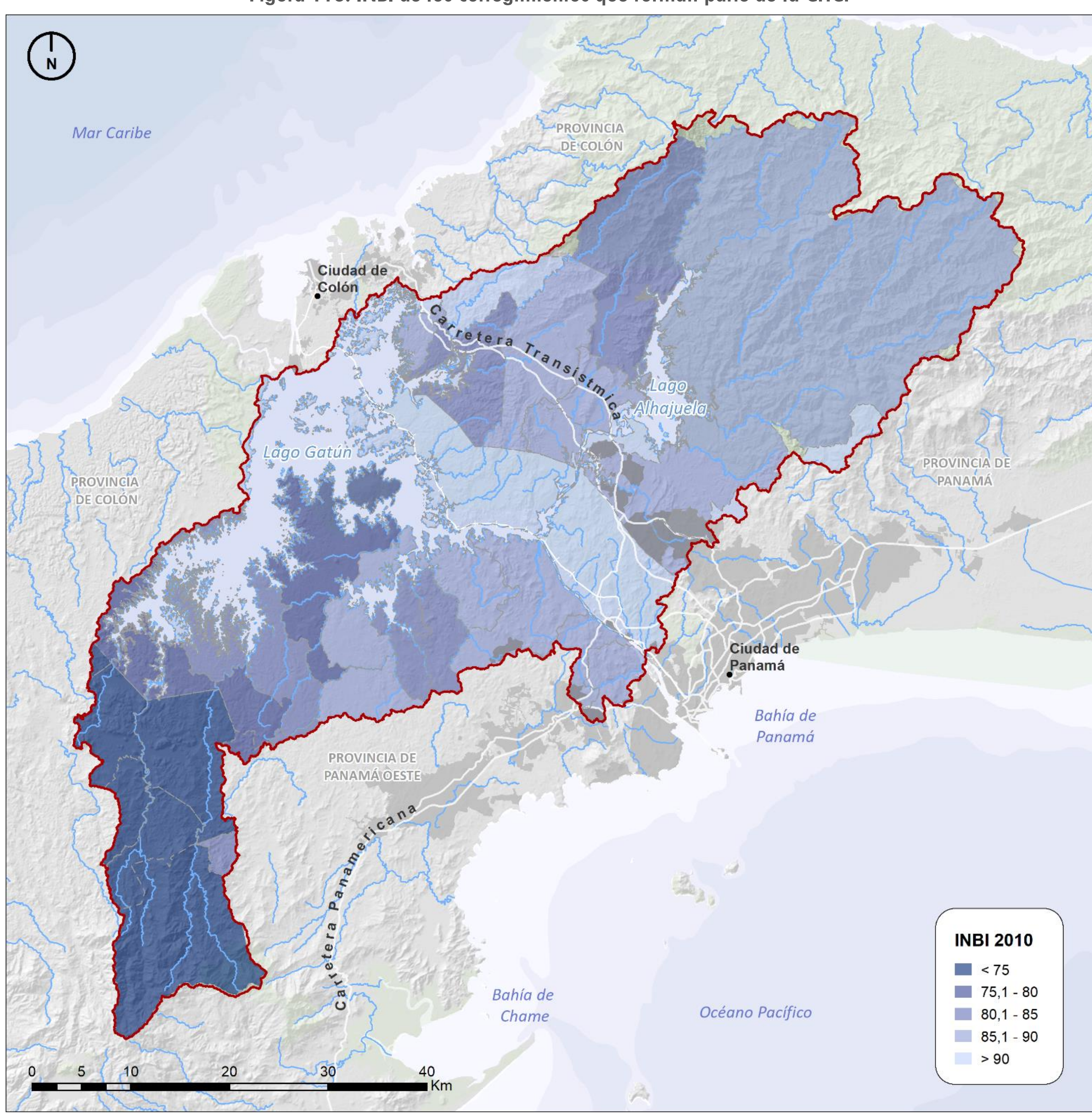
- En el distrito Panamá, destacan los corregimientos Chilibre, Pacora y Las Cumbres con un INBI de menos de 90 puntos, 7 puntos menos que el indicador a nivel distrital.
- Los 4 corregimientos del distrito Arraiján que forman parte de la CHCP poseen un índice inferior a los 90 puntos, lo que indica una diferencia de más de 5 puntos en comparación con el distrito.
- El distrito Capira posee un INBI de 82 puntos lo que lo sitúa como el segundo distrito con menor índice de toda la Cuenca, sin embargo, al analizar sus corregimientos la situación empeora en seis de los siete corregimientos que forman parte de la CHCP, dado que Santa Rosa, Cirí Grande, Cirí de los Sotos, El Cacao y La Trinidad poseen un índice que varía entre los 68 y 74 puntos.
- En cuanto a los corregimientos del distrito La Chorrera, destacan Arosemena, Amador y Obaldía con un INBI inferior a 80 puntos, 14 puntos menos que el nivel distrital. Es de resaltar que, todos los corregimientos que forman parte de la CHCP en este distrito tienen un indicador inferior al nivel distrital que se sitúa en 93.9 puntos.
- En el distrito Colón, destaca el corregimiento Ciricito con un INBI de 76 puntos; mientras que Buena Vista, Escobal, Limón, Nueva Providencia, Salamanca, San Juan y Santa Rosa tienen un índice inferior a los 90 puntos, por debajo del índice distrital que se encuentra en 91.5.
- Por último, el corregimiento La Encantada del distrito Chagres, es el que posee el indicador más cercano a cero de toda la CHCP con 68.5 puntos, a su vez, el distrito se encuentra en una situación similar con 75.4 puntos.

[146] Necesidades Básicas Insatisfechas basado en la información extraída del Censo 2010. Atlas Social de Panamá del Ministerio de Economía y Finanzas.





Figura 116. INBI de los corregimientos que forman parte de la CHCP



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en el estudio de Necesidades Básicas Insatisfechas del Ministerio de Economía y Finanzas

En todos los corregimientos estudiados dentro de la CHCP, el componente que presenta mayor incidencia es el factor económico, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 94. Índice de Necesidades Básicas insatisfechas

Provincia	Distrito	Corregimiento	INBI 2000	INBI 2010	Índice de necesidades básicas por componentes 2010[147]			
					Educación (30)	Vivienda (50)	Economía (15)	Salud (5)
Panamá			96.9	98.0	30.0	48.2	15.0	4.9
	Panamá		94.4	96.5	29.6	48.0	14.9	4.0
		Chilibre		88.4	28.5	48.0	7.2	4.7
		Ancón		94.9	29.3	49.1	12.1	4.6
		Alcalde Díaz		91.5	29.0	49.0	8.8	4.7
		Pacora		88.0	28.3	47.7	7.4	4.6
		24 de Diciembre		90.3	28.7	49.1	8.1	4.4
		Las Cumbres		89.0	28.7	47.9	8.0	4.4
	Arraiján		93.1	95.4	29.4	48.8	13.0	4.1
		Nuevo Emperador		87.8	28.9	46.6	7.4	4.9
		Santa Clara		87.6	28.7	47.4	6.6	4.9
		Arraiján (cabecera)		89.2	28.5	47.9	8.4	4.5
		Burunga		89.9	28.8	48.3	8.3	4.6
	Capira		77.7	82.0	26.3	43.4	8.7	3.7
		El Cacao		73.3	26.0	38.1	4.8	4.4
		La Trinidad		74.6	25.6	39.8	4.7	4.6
		Santa Rosa		68.4	25.7	34.6	4.2	3.8
		Caimito		80.8	27.4	43.3	5.3	4.8
		Cirí de los Sotos		72.6	26.0	38.3	4.1	4.2
		Cirí Grande		72.2	26.7	36.9	4.4	4.2
	La Chorrera		91.3	93.9	29.2	48.3	12.5	4.0
		Arosemena		78.9	25.8	42.2	5.9	5
		Amador		78.0	26.7	40.9	5.6	4.8
		Iturralde		81.7	26.7	44.6	5.6	4.7
		La Represa		80.2	27.3	42.2	5.8	5.0
		Mendoza		85.9	28.5	47.2	5.8	4.4
		El Arado		81.5	27.9	41.9	7.0	4.8
		Hurtado		83.9	27.1	45.2	6.9	4.7
		Herrera		88.0	28.5	45.4	9.1	5.0
		Obaldía		79.9	26.1	423.0	5.9	5.0
Colón			89.8	91.7	29.7	45.3	12.0	4.8
	Colón		88.9	91.5	29.8	45.9	11.9	3.9
		Buena Vista		87.2	28.5	47.0	7.2	4.6
		Ciricito		76.0	27.5	38.6	5.2	4.7
		Cristóbal		91.4	29.5	48.9	8.6	4.3
		Escobal		83.4	28.7	43.6	6.2	4.9
		Limón		84.8	28.7	44.8	6.9	4.5
		Nueva Providencia		85.4	28.6	45.2	7.0	4.6
		Salamanca		84.4	27.3	46.4	5.6	5.0
		San Juan		88.3	28.7	48.2	6.7	4.7

147 Componente más cercano a "cero" en proporción a su peso correspondiente.







Provincia	Distrito	Corregimiento	INBI 2000	INBI 2010	Índice de necesidades básicas por componentes 2010[147]			
					Educación (30)	Vivienda (50)	Economía (15)	Salud (5)
		Santa Rosa		85.4	27.8	46.8	5.8	5.0
		Puerto Pilón		91.4	29.5	48.9	8.6	4.5
		Sabanitas		91.0	29.3	48.9	8.3	4.5
		Cativá		91.3	29.4	48.9	8.5	4.6
	Chagres		**68.8**	**75.4**	**26.0**	**38.5**	**7.0**	**3.8**
		La Encantada		68.5	26.8	33.0	4.8	4.0

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en el estudio de Necesidades Básicas Insatisfechas del Ministerio de Economía y Finanzas

1.2.6.9.2 Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)

En este análisis, se utiliza como base el estudio del "Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C)[148]" elaborado por el Programa de Naciones Unidas y la Secretaría Técnica de Gabinete Social, en el cual se especifica el IPM-C a nivel de distritos y corregimientos, usando el Censo de Población y Vivienda de Panamá del año 2010.

Este estudio considera simultáneamente diversos indicadores que afectan las condiciones de vida de la población, agrupados en cinco dimensiones: educación, vivienda y servicios básicos, entorno y saneamiento, trabajo, y salud – agua. Para cada uno de estos indicadores se establece un umbral de privación, por ejemplo, para el indicador de inasistencia escolar un hogar es privado si al menos un niño o adolescente (entre 4 y 17 años) no asiste a la escuela (ver la siguiente tabla).

Tabla 95. Dimensiones e indicadores del IPM

Dimensión y peso	Indicador	Peso	Un hogar es privado si….
Educación 20%	Inasistencia escolar	10%	Al menos un niño o adolescente (entre 4 y 17 años) no asiste a la escuela.
	Logro educativo insuficiente	10%	Al menos una persona de 18 años o más no alcanzó un nivel educativo mínimo, entendiéndose lo siguiente: personas entre 18 y 30 años de edad que no cuenten con educación pre-media completa (9 años), o personas de 31 a 59 años de edad que no cuentan con educación primaria completa (6 años) o personas de 60 años o más que no saben leer ni escribir.
Vivienda, servicios básicos 20%	Precariedad de los materiales de la vivienda	6.7%	Al menos una de las siguientes condiciones se cumple: En el área urbana la casa cuenta con paredes de madera, quincha adobe, metal, palma paja, penca caña, bambú, palos, otros materiales (cartón) o sin paredes; o si el material de los techos es de madera, palma paja, pencas u otros materiales; o si el material de los pisos es de madera tierra u otros materiales. En el área rural, aplican las mismas condiciones, pero se excluye la madera en paredes y pisos.



Dimensión y peso	Indicador	Peso	Un hogar es privado si….
	Personas por habitación o hacinamiento	6.7%	Una habitación (excluyendo la cocina, servicio y el baño) es compartida por tres o más personas.
	Carencia de electricidad	6.7%	La fuente principal de alumbrado es querosín o diésel, gas, velas u otro.
Entorno y saneamiento 20%	Manejo inadecuado de la basura o residuos sólidos	10%	Si en el área urbana el manejo de la basura es incineración o quema; tirar la basura a un terreno baldío, a un río, quebrada, lago o mar; o enterrar los desechos. Para el área rural, aplican las mismas condiciones, excluyendo el enterrar los desechos.
	Carencia de saneamiento mejorado	10%	En el área urbana el hogar cuenta con un servicio de huevo o letrina exclusivo de la vivienda o compartido, el servicio está conectado a alcantarillado o tanque séptico, pero es compartido con otras viviendas o si no cuenta con servicio sanitario. En el área rural el hogar cuenta con un servicio de huevo o letrina compartido con otras viviendas, o el servicio está conectado a alcantarillado o tanque séptico, pero es compartido con otras viviendas o no tiene servicio sanitario.
Trabajo 20%	Desempleo	10%	Al menos una persona mayor de 18 años está desocupada, o es ocupada como trabajador familiar, o es potencialmente activo, entendiéndose que es parte de la población no económicamente activa, pero está disponible para trabajar.
	Precariedad del trabajo	10%	Si al menos un miembro de 18 años o más de edad, que está ocupado como empleado no paga seguro social, es empleado doméstico sin seguro social, es trabajador por cuenta propia sin seguro social a excepción de gerentes, administradores y profesionales, o si es trabajador por cuenta propia en agricultura que no tiene ingreso independiente y lo que produce es para autoconsumo y no vende nada. Los patronos son considerados en su totalidad como no privados de este indicador.
Salud - Agua 20%	Carencia de fuentes de agua mejorada para beber	20%	La principal fuente de agua para beber es: pozo brocal no protegido, o pozo superficial o carro cisterna o río, quebrada, lago, estanques, arroyo, agua de lluvia u otra fuente. En el caso de hogares cuya principal fuente de agua es un acueducto público del IDAAN, serán privados si reciben el agua menos de siete días a la semana o menos de 12 horas al día durante el verano o invierno.

[148] Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos, basado en los datos del Censo de Población y Vivienda de Panamá 2010. Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020.






Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en PNUD

Un hogar es considerado como pobre multidimensional cuando la suma ponderada de las privaciones supera el 30%, es decir que al menos tiene una privación en una dimensión y media, lo que se traduce a privaciones en alrededor de 2 a 4 indicadores. En dicho estudio se realiza la evaluación multidimensional basada en la metodología Alkire y Foster, sobre la cual se asignan pesos a cada uno de los indicadores y de forma innovadora permite conocer la intensidad de la pobreza identificada de acuerdo con el número de privaciones a la que está expuesta la población. En general el análisis se basa en tres resultados:

1. Incidencia de la pobreza (H): Porcentaje de población en situación de pobreza con respecto a la población total del corregimiento. Conocido también como índice de recuento no ajustado.
2. Intensidad de la pobreza (A): Promedio de la proporción de carencias o privaciones ponderadas que sufre la población pobre.
3. Índice de Pobreza Multidimensional (IMP-M_0): Incidencia ajustada, equivalente a la multiplicación de H y A. Refleja la proporción de personas que viven en pobreza y el grado en que poseen privaciones.

A continuación, se muestran los principales resultados obtenidos por este estudio, como extensión detallada de la situación general de la CHCP anexa a lo anteriormente analizado en el capítulo "Caracterización Económica":

Incidencia de la pobreza (H)

Entre los resultados más relevantes que permiten identificar los grupos vulnerables de la República de Panamá, se señala que de los 631 corregimientos según la división político-administrativa en el año 2010, 98 de estos poseían a más del 90% de su población en situación de pobreza multidimensional, dentro de los cuales se encuentran 55 corregimientos de la Comarca Ngäbe Buglé al oeste del país, y en 19 de ellos, la población en su totalidad vive en condiciones de pobreza; ninguno de estos perteneciente a la CHCP.

Sin embargo, si el análisis se realiza en términos de población encontramos que de los 10 corregimientos con mayor cantidad de personas en situación de pobreza multidimensional pertenecientes a los distritos Panamá, Arraiján y San Miguelito, seis de estos forman parte de la CHCP. Tal y como se observa en la siguiente tabla, el corregimiento Chilibre posee 29,188 personas en pobreza multidimensional, lo que representa una incidencia del 54.6% de su población; seguido de Pacora con 25,715 personas (55.2%); 24 de Diciembre con 24,517 personas (37.7%); Arraiján con 22,572 personas (55.3%); Las Cumbres con 18,572 personas (57.1%) y finalmente Burunga con 17,632 personas (45.3%); de estos seis destaca el corregimiento Chilibre al ser el que posee la mayor cantidad de personas en situación de pobreza multidimensional a nivel nacional y es el único que posee el 100% de su población dentro de la CHCP.

Tabla 96. Incidencia de Pobreza Multidimensional, según los 10 corregimientos con el mayor número de personas en condición de pobreza multidimensional

Provincia	Distrtio	Corregimiento	Número de personas en pobreza	Incidencia %
Panamá	**Panamá**	**Chilibre**	**29,188**	**54,6%**
Panamá	**Panamá**	**Pacora**	**25,715**	**55.2%**
Panamá	Panamá	Tocumen	24,593	34%
Panamá	**Panamá**	**24 de Diciembre**	**24,517**	**37.7%**
Panamá Oeste	**Arraiján**	**Arraiján (Cabecera)**	**22,572**	**55.3%**
Panamá	Panamá	Ernesto Córdoba Campos	18,685	33.7%
Panamá	**Panamá**	**Las Cumbres**	**18,572**	**57.1%**
Panamá	San Miguelito	Amulfo Arias	18,435	58.4%
Panamá Oeste	**Arraiján**	**Burunga**	**17,632**	**45.3%**
Panamá	San Miguelito	Belisario Porras	17,274	35.4%

Fuente: Equipo redactor PIOTA, con base en los datos del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos elaborado por la Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020.

Intensidad de la Pobreza (A)

Con respecto a la intensidad de la pobreza, se obtuvo que alrededor de la cuarta parte de los corregimientos del país presentan privaciones en más de la mitad de los indicadores; sin embargo, los 17 corregimientos más afectados que presentan privaciones de más un 70%, coinciden con aquellos que poseen mayor población indígena dentro de los cuales 13 corregimientos pertenecen a la provincia Ngäbe Buglé.

Sin embargo, tal y como se muestra en la siguiente tabla, los distritos que forman parte de la CHCP poseen una intensidad promedio del 43%, lo que indica una privación de entre 4 y 5 indicadores aproximadamente. Destaca el corregimiento La Encantada como el de mayor intensidad con 52.6, y por el contrario el corregimiento Mendoza del distrito La Chorrera con 36.2. En términos generales, entre las privaciones censuradas destacan con la mayor incidencia de población el logro educativo insuficiente, el manejo inadecuado de la basura o residuos sólidos, la precariedad del trabajo y la carencia de fuentes de agua potable.

Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-M_0)

En cuanto al índice de pobreza multidimensional, arroja resultados similares a la intensidad (A), destacando nuevamente que de los 19 corregimientos con mayor IPM superior al 0.68, 15 de ellos se encuentran en la comarca Ngäbe Buglé y ninguno dentro de la CHCP.

Tal y como se muestra en la siguiente tabla, el IPM promedio de los corregimientos que forman parte de la CHCP se sitúa en 0.22 lo que indica que la población multidimensionalmente pobre de estos corregimientos experimenta el 22% del total de posibles carencias que toda la sociedad experimentaría, si todos fueran pobres y privados en los diez indicadores. Al realizar el análisis por corregimiento se observan grandes disparidades, por ejemplo, en el corregimiento La Encantada el IPM es 7.8 veces mayor que el del corregimiento Ancón, que está dado por las diferencias en incidencia e intensidad de la pobreza en ambos corregimientos. Seguido del corregimiento La Encantada con el más alto IPM dentro de la CHCP, se encuentran todos los corregimientos del distrito Capira con un índice promedio de 0.35.






Tabla 97. Indicadores de Pobreza Multidimensional de los corregimientos de la CHCP (Censo 2010)

Distrito	Corregimiento	POB. Censo 2010	Incidencia (H)	Intensidad (A)	IPM (Mo)	Incidencia de privaciones censuradas[149]									
						Asistencia Escolar	Logro Educativo	Vivienda	Hacinamiento	Electricidad	Basura o residuos sólidos	Saneamiento	Desempleo	Precariedad del trabajo	Agua
Panamá		**845,904**	**25.1**	**40.2**	**0.0867**	**4.6**	**11.1**	**2.0**	**5.4**	**0.1**	**1.1**	**15.1**	**5.1**	**9.8**	**17.5**
	Chilibre	53,499	**54.6**	**42.7**	**0.233**	10.2	27.2	6.6	11.6	3.0	29.4	30.5	9.6	21.9	45.1
	Ancón	22,612	**13.2**	**44.8**	**0.059**	4.5	10.0	4.7	5.5	1.4	7.0	2.0	2.3	6.9	9.4
	Alcalde Díaz	41,050	**29.5**	**41.5**	**0.122**	6.4	15.0	2.4	7.0	0.5	14.6	18.9	6.4	14.8	19.9
	Pacora	46,571	**55.2**	**47.0**	**0.259**	13.5	31.3	10.9	15.7	1.8	27.8	42.3	7.5	22.4	47.8
	24 de Diciembre	65,116	**37.7**	**41.2**	**0.155**	9.4	20.2	2.4	8.6	0.4	11.4	23.7	7.2	16.6	29.5
	Las Cumbres	32,505	**57.1**	**45.5**	**0.260**	10.5	28.4	10.5	14.1	1.5	29.9	43.2	7.9	22.3	50.3
Arraiján		**219,059**	**32.3**	**44.4**	**0.1436**	**7.7**	**16.1**	**4.6**	**10.5**	**1.1**	**18.8**	**21.7**	**5.7**	**13.9**	**24.4**
	Nuevo Emperador	3,868	**44.4**	**43.0**	**0.191**	9.0	22.3	7.7	10.7	8.8	37.9	23.3	7.0	22.9	25.3
	Santa Clara	2,132	**52.7**	**42.0**	**0.221**	11.0	28.7	5.2	12.8	7.2	48.1	14.4	4.8	25.0	36.4
	Arraiján (cabecera)	40,790	**55.3**	**47.0**	**0.260**	13.3	27.4	10.0	19.7	1.4	33.2	41.9	8.7	21.0	46.9
	Burunga	38,914	**45.3**	**44.8**	**0.203**	9.6	22.1	6.8	14.5	1.2	34.1	31.1	7.4	20.0	31.9
Capira		**38,127**	**56.6**	**45.0**	**0.2549**	**17.8**	**40.7**	**25.8**	**23.6**	**30.3**	**45.1**	**15.0**	**6.6**	**42.4**	**17.1**
	El Cacao	4,949	**78.4**	**47.6**	**0.373**	31.8	66.8	48.7	43.8	64.7	71.1	7.2	9.2	64.7	8.7
	La Trinidad	2,565	**75.1**	**45.2**	**0.339**	28.5	63.2	34.2	37.2	54.3	71.7	5.7	5.8	61.7	9.4
	Santa Rosa	1,767	**90.4**	**49.0**	**0.444**	37.4	75.9	67.7	43.5	84.2	85.1	10.3	6.6	75.2	11.4
	Caimito	1,630	**51.5**	**39.6**	**0.204**	13.7	36.3	23.3	21.5	8.1	49.2	10.2	8.0	36.4	7.4
	Cirí de los Sotos	2,288	**79.1**	**46.8**	**0.370**	26.7	61.8	40.0	41.9	65.7	76.8	6.9	8.3	67.4	11.8
	Cirí Grande	3,631	**82.6**	**46.7**	**0.385**	25.5	66.3	53.8	42.7	70.4	72.7	7.5	5.5	74.7	10.9
La Chorrera		**159,559**	**39.6**	**43.9**	**0.1736**	**8.1**	**18.9**	**7.6**	**9.9**	**3.1**	**20.8**	**28.1**	**6.0**	**19.6**	**29.2**
	Arosemena	414	**61.6**	**39.6**	**0.244**	25.4	50.0	21.3	26.1	19.3	58.7	6.3	9.4	44.2	2.7
	Amador	2,994	**66.4**	**46.6**	**0.309**	25.1	46.2	27.5	24.9	25.5	62.7	11.0	9.2	35.1	34.2
	Iturralde	1,353	**40.4**	**40.8**	**0.165**	15.2	33.0	9.5	13.7	9.2	34.2	9.0	5.1	27.5	9.6
	La Represa	672	**44.3**	**40.8**	**0.181**	17.3	30.5	16.2	13.2	22.3	37.6	4.0	7.6	27.4	11.0
	Mendoza	1,224	**35.0**	**36.2**	**0.127**	10.9	29.1	9.0	10.5	8.9	32.8	1.7	5.6	24.9	1.4
	El Arado	2,694	**40.6**	**44.4**	**0.180**	14.6	22.8	9.9	11.2	20.3	34.5	5.3	4.5	23.4	23.8
	Hurtado	1,146	**52.8**	**39.9**	**0.210**	20.3	42.1	16.1	18.6	16.1	51.7	4.1	7.2	39.0	6.0
	Herrera	2,502	**23.1**	**43.1**	**0.100**	7.5	18.4	7.7	7.5	11.3	17.7	2.0	2.4	17.3	8.4
	Obaldía	546	**67.4**	**43.0**	**0.290**	16.5	50.9	28.4	32.2	34.4	67.4	2.7	7.5	59.9	10.8
Colón		**201,479**	**36.7**	**41.7**	**0.153**	**6.9**	**17.3**	**6.0**	**9.5**	**2.0**	**13.4**	**17.6**	**8.1**	**16.3**	**30.9**
	Buena Vista	14,209	**58.5**	**40.1**	**0.235**	10.3	27.3	6.5	11.8	4.0	34.0	16.4	11.1	24.4	48.2
	Ciricito	2,894	**62.7**	**45.2**	**0.283**	16.0	44.0	18.1	15.9	19.5	47.3	13.3	11.5	44.5	35.4
	Cristóbal	46,013	**26.2**	**39.4**	**0.103**	5.6	13.2	2.3	6.1	0.8	4.3	7.9	8.1	12.2	22.9
	Escobal	2,382	**34.3**	**49.4**	**0.169**	10.8	19.8	12.3	10.5	16.9	23.1	8.7	4.7	23.6	26.0
	Limón	4,641	**57.7**	**41.9**	**0.242**	12.2	27.0	8.9	12.6	5.9	39.8	10.5	10.4	26.0	48.7
	Nueva Providencia	5,799	**40.7**	**41.7**	**0.170**	12.0	28.5	8.7	15.0	3.5	37.6	9.1	9.1	20.5	17.5
	Salamanca	3,851	**38.7**	**40.2**	**0.156**	11.4	31.6	10.1	12.3	9.1	33.9	8.5	9.2	26.1	7.0
	San Juan	17,394	**61.1**	**44.4**	**0.271**	10.8	27.6	5.2	13.1	2.9	32.9	41.4	10.5	25.3	54.4
	Santa Rosa	987	**40.5**	**38.9**	**0.158**	10.1	31.8	10.1	14.0	7.2	37.1	15.8	5.4	29.3	3.6
	Puerto Pilón	16,419	**22.5**	**42.1**	**0.094**	5.0	11.4	3.3	5.6	1.6	8.1	9.3	6.6	11.4	18.0
	Sabanitas	18,873	**26.0**	**44.3**	**0.115**	5.5	12.6	3.7	6.9	0.7	14.4	15.2	5.6	10.9	21.7
	Cativá	34,483	**38.3**	**40.6**	**0.155**	6.8	17.9	3.4	9.7	0.7	8.3	15.7	8.5	16.6	36.2

149 Índica la mayor incidencia por privación censurada de cada corregimiento.






Distrito	Corregimiento	POB. Censo 2010	Incidencia (H)	Intensidad (A)	IPM (Mo)	Incidencia de privaciones censuradas[149]									
						Asistencia Escolar	Logro Educativo	Vivienda	Hacinamiento	Electricidad	Basura o residuos sólidos	Saneamiento	Desempleo	Precariedad del trabajo	Agua
Chagres		**9,976**	**65.9**	**48.7**	**0.321**	**23.0**	**49.5**	**23.0**	**24.7**	**38.5**	**61.7**	**11.1**	**10.2**	**53.2**	**27.4**
	La Encantada	2,558	**88.2**	**52.6**	**0.465**	35.9	68.5	40.6	36.3	78.1	82.6	6.9	10.2	77.6	39.8

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, con base en los datos del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos elaborado por la Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020.

En términos generales, tal y como se muestra en la tabla anterior, todos los corregimientos que forman parte de la CHCP tienen un promedio del 50% de su población en condiciones de pobreza multidimensional; destacando en términos positivos el corregimiento Ancón del distrito Panamá y Herrera del distrito La Chorrera con 13.2 y 23.1 respectivamente con alrededor de 4 privaciones de los 10 indicadores estudiados. En sentido contrario, el corregimiento La Encantada posee más del 88% de su población en situación de pobreza con más de 5 privaciones en los indicadores estudiados. Otras consideraciones:

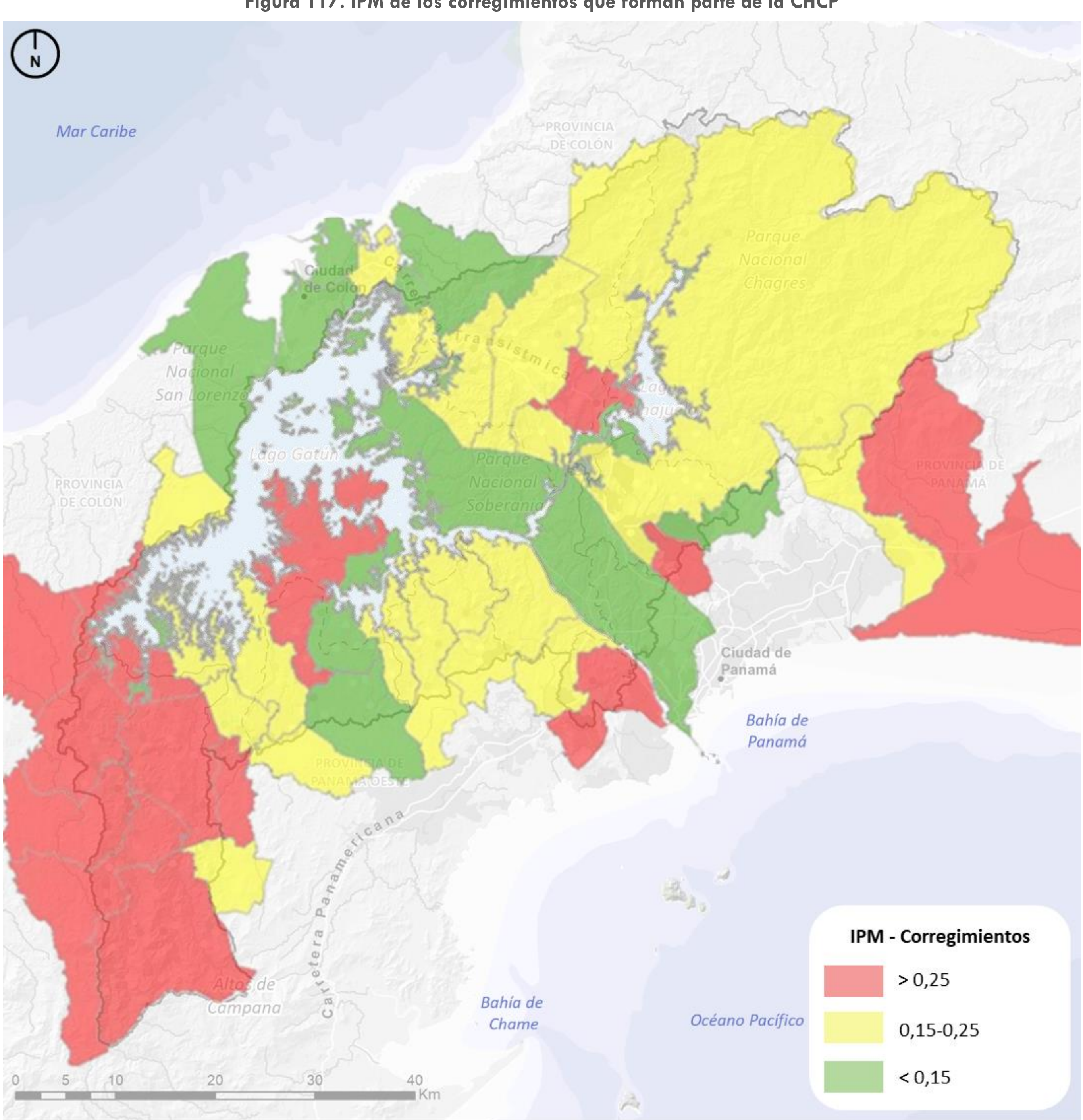
- En el distrito Panamá, destacan los corregimientos Chilibre, Pacora y Las Cumbres con más de la mitad de su población en condiciones de pobreza multidimensional, los cuales tienen privaciones en alrededor de 4 indicadores lo que los hace poseer un IPM superior a 0.2, más del doble que el índice distrital. En estos tres corregimientos la incidencia de privaciones afecta aproximadamente al 30% de la población en los indicadores de logro educativo insuficiente, manejo inadecuado de la basura o residuos solidos, precariedad del trabajo, carencia de saneamiento mejorado y carencia de fuentes de agua potable, siendo estos dos últimos los más críticos.
- Con respecto a los 4 corregimientos del distrito Arraiján que forman parte de la CHCP, es Arraiján (cabecera) y Santa Clara los que poseen más de la mitad de su población en condiciones de pobreza multidimensional; sin embargo, Nuevo Emperador y Burunga no se encuentran muy alejados con cifras que superan el 44%. En todos los casos el IPM es superior al índice del distrito en más de 0.05 – 0.12 puntos. Al igual que el distrito Panamá los indicadores de logro educativo insuficiente, el manejo inadecuado de la basura o residuos solidos, la precariedad del trabajo, la carencia de saneamiento mejorado y la carencia de fuentes de agua potable son los que poseen mayor incidencia de privaciones censuradas, destacando el manejo inadecuado de la basura o residuos solidos como el elemento crítico.
- El distrito Capira, posee a nivel distrital un 56,6% de su población en niveles de pobreza multidimensional y en los corregimientos que forman parte de la CHCP todos superan un 75%, exceptuando el corregimiento Caimito con 51,5%. Esta población posee privaciones en más de 5 indicadores, lo que le otorga un IPM superior a 0.3 siendo de los más altos localizados dentro de la Cuenca. En ellos los indicadores de inasistencia escolar, logro educativo insuficiente, precariedad de los materiales de la vivienda, hacinamiento, carencia de electricidad, manejo inadecuado de la basura o residuos solidos y precariedad del trabajo son los que poseen mayor incidencia en la población.
- En cuanto a los corregimientos del distrito La Chorrera, destacan Arosemena, Amador y Obaldía con más del 60% de su población en situación de pobreza multidimensional, y el corregimiento Hurtado con el 52.8%. La intensidad de su pobreza los sitúa en alrededor de 4 indicadores con privaciones, lo que le otorga un IPM inferior a 0.3; sin embargo, este índice es muy superior al distrital de 0.17. En todos los corregimientos el indicador de mayor incidencia de privación es el manejo inadecuado de la basura o residuos solidos, seguido del logro educativo insuficiente y precariedad del trabajo como los más críticos.
- En el distrito Colón, destacan los corregimientos Buena Vista, Ciricito, Limón y San Juan con alrededor del 60% de su población en situación de pobreza multidimensional, con un IPM superior 0.24 cerca del doble de índice distrital. En estos corregimientos es el agua y el manejo inadecuado de la basura o residuos solidos los indicadores con mayor incidencia, seguidos del logro educativo insuficiente y la precariedad del trabajo.
- Por último, el corregimiento La Encantada del distrito Chagres, es el que posee mayor representación de población en pobreza multidimensional de toda la CHCP con un 88%, a su vez posee la intensidad más elevada de 52.6, es decir, con más de 5 indicadores con privaciones, y por ende el IPM más elevado de 0.46 siendo mayor que el índice distrital situado en 0.3. Su mayor problemática se encuentra en el indicador de manejo inadecuado de la basura o residuos solidos, seguido de la carencia de electricidad y la precariedad del trabajo.







Figura 117. IPM de los corregimientos que forman parte de la CHCP



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en el estudio de Necesidades Básicas Insatisfechas del Ministerio de Economía y Finanzas

A continuación, se muestra una tabla que detalla los distritos que poseen una incidencia de privaciones censuradas de más del 40% de su población en cada uno de los indicadores estudiados. Tal y como se observa, es el distrito Capira el que posee un mayor número de corregimientos con múltiples privaciones en 6 de los 10 indicadores estudiados. Por su parte el distrito Panamá, presenta privaciones en términos de carencia de saneamiento mejorado y carencia de fuentes de agua potable; mientras al distrito Arraiján se le adiciona la privación del manejo inadecuado de la basura o residuos solidos.

El distrito Colón presenta privaciones en 5 de los indicadores analizados, siendo el corregimiento Ciricito el que se repite en 3 de ellas (precariedad del trabajo, manejo inadecuado de la basura o residuos solidos y logro educativo insuficiente). La Chorrera, por su parte, posee privaciones en estos mismos tres indicadores siendo los corregimientos de Obaldía y Arosemena los que se repiten en todas ellas.

En términos generales, en ninguno de los distritos se observa una incidencia superior al 40% en inasistencia escolar y desempleo; sin embargo, esto no debe ser entendido como un elemento aislado positivo, dado que, tienen una fuerte relación con el indicador de logro educativo insuficiente y precariedad del trabajo que poseen altos niveles de incidencia. En sentido contrario, los indicadores de manejo inadecuado de la basura o residuos solidos, logro educativo insuficiente, precariedad del trabajo y la carencia de fuentes de agua potable son los que presenta mayores incidencias de privación en los corregimientos de la CHCP.

Tabla 98. Corregimientos con mayor incidencia de privaciones censuradas en la CHCP

Incidencia de privaciones censuradas[150]									
Asistencia Escolar	Logro Educativo	Vivienda	Hacinamiento	Electricidad	Basura o residuos sólidos	Saneamiento	Desempleo	Precariedad del trabajo	Agua
	Santa Rosa 75.9	Santa Rosa 67.7	El Cacao 43.8	Caimito 84.2	Santa Rosa 85.1	Las Cumbres 43.2		La Encantada 77.6	San Juan 54.4
	La Encantada 68.5	Cirí Grande 53.8	Santa Rosa 43.5	La Encantada 78.1	La Encantada 82.6	Pacora 42.3		Santa Rosa 75.2	Las Cumbres 50.3
	El Cacao 66.8	El Cacao 48.7	Cirí Grande 42.7	Cirí Grande 70.4	Cirí de los Sotos 76.8	Arraiján 41.9		Cirí Grande 74.7	Limón 48.7
	Cirí Grande 66.3	La Encantada 40.6	Cirí de los Sotos 41.9	Cirí de los Sotos 65.7	Cirí Grande 72.7	San Juan 41.4		Cirí de los Sotos 67.4	Buena Vista 48.2
	La Trinidad 63.2	Cirí de los Sotos 40		El Cacao 64.7	La Trinidad 71.7			El Cacao 64.7	Pacora 47.8
	Cirí de los Sotos 61.8			La Trinidad 54.3	El Cacao 71.1			La Trinidad 61.7	Arraiján 46.9
	Obaldía 50.9				Obaldía 67.4			Obaldía 59.9	Chilibre 45.1

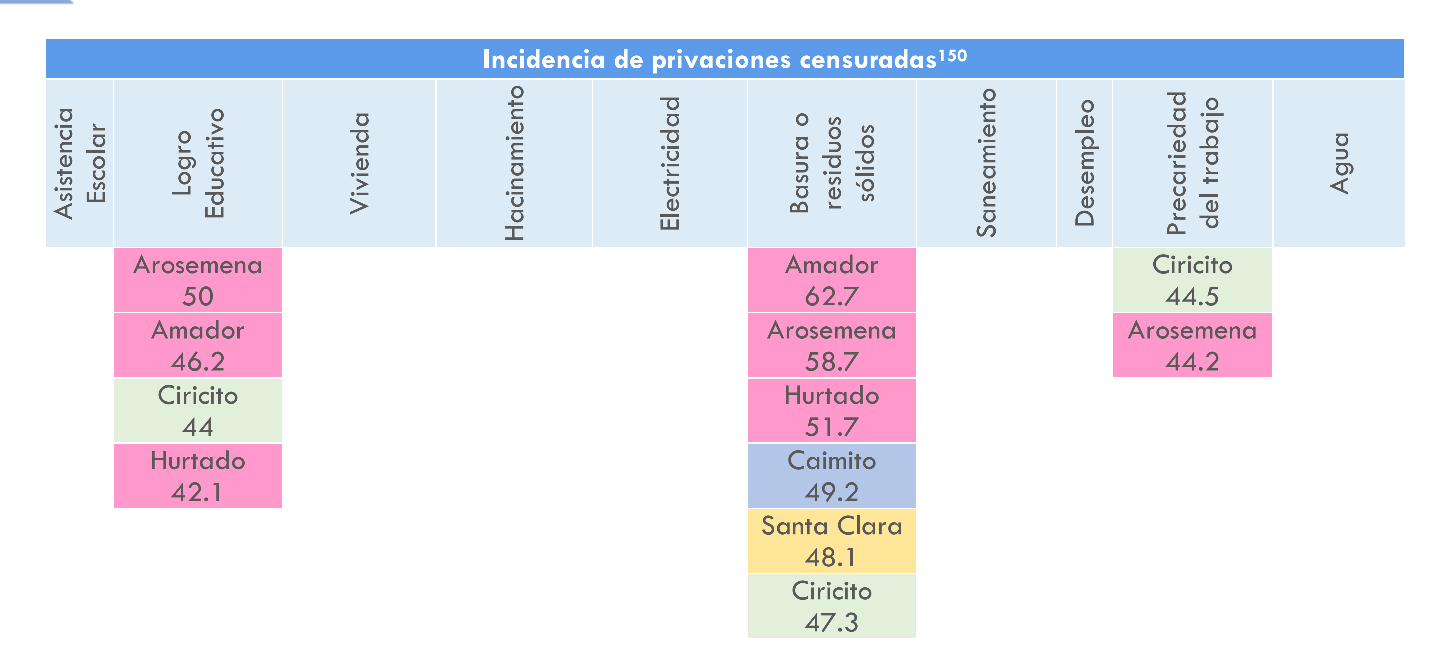
150











Incidencia de privaciones censuradas[150]

Asistencia Escolar	Logro Educativo	Vivienda	Hacinamiento	Electricidad	Basura o residuos sólidos	Saneamiento	Desempleo	Precariedad del trabajo	Agua
	Arosemena 50				Amador 62.7			Ciricito 44.5	
	Amador 46.2				Arosemena 58.7			Arosemena 44.2	
	Ciricito 44				Hurtado 51.7				
	Hurtado 42.1				Caimito 49.2				
					Santa Clara 48.1				
					Ciricito 47.3				

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, con base en los datos del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos elaborado por la Secretaría Técnica del Gabinete Social y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020.

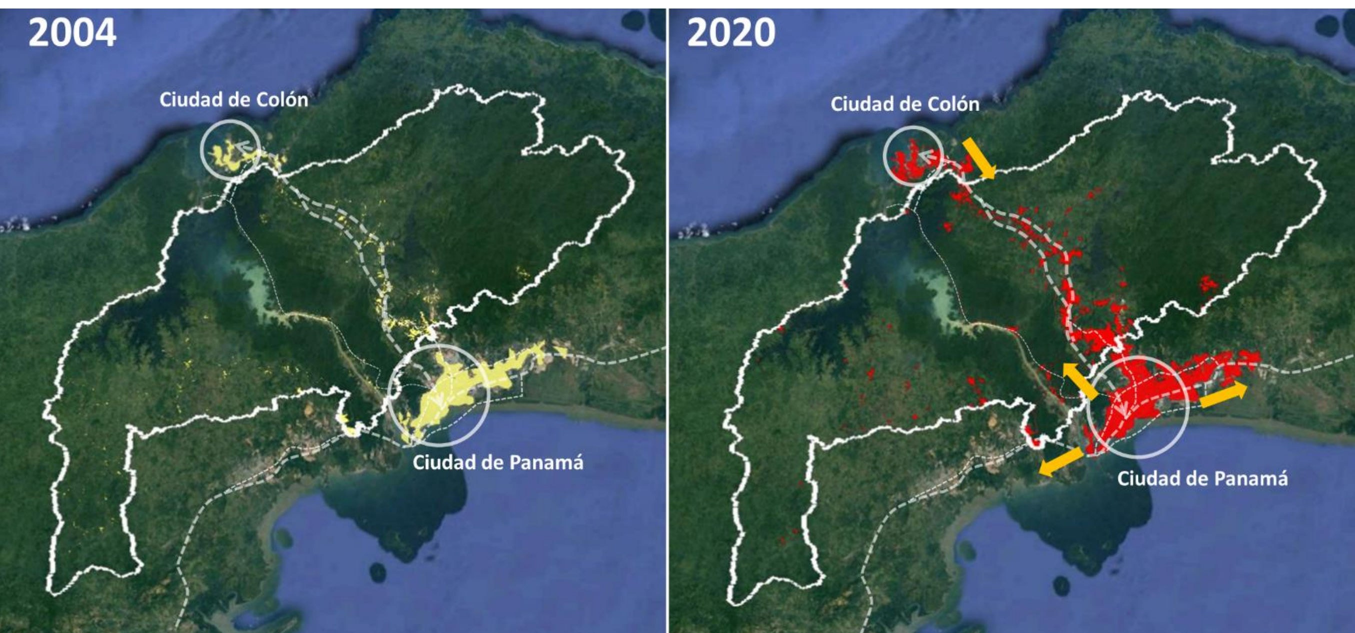
1.2.7 Asentamientos y equipamiento comunitario

1.2.7.1 Características de los asentamientos humanos

El desarrollo de la mancha urbana dentro de la Cuenca se ha llevado a cabo, mayormente, fuera de un proceso de planificación urbana y/o territorial y, por tanto, sin una base sólida de sostenibilidad ambiental. Debido a esto, muchas comunidades carecen de servicios básicos (como el acceso a agua potable y electricidad, así como infraestructura sanitaria) y sin equipamientos sociales adecuados para la población.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, el crecimiento demográfico en la CHCP se ha concentrado principalmente en el sector del Corredor Transístmico lo que ha ocasionado un proceso de crecimiento lineal de la huella urbana sobre este eje vial, que genera la posible conurbación entre los dos grandes centros Colón y ciudad de Panamá, tal y como se observa en la siguiente imagen.

Figura 118. Evolución de la Huella Urbana 2004-2020

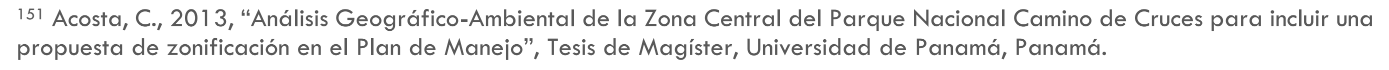


Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con base en Google Earth

Así, la región central de la Cuenca concentra al 60% de la población total. La reversión del Canal de Panamá en el año 2000, y la promesa de su ampliación fueron los factores principales asociados al inicio de la explosión urbanística tanto en la Ciudad de Panamá como a lo largo del Corredor Transístmico[151]. Se ha generado así un crecimiento que no llega a ser considerado como urbano (por no presentar unos niveles de servicios propios del medio urbano en cuanto a equipamientos e infraestructura urbana), pero tampoco rural, puesto que sus dinámicas responden a las de un medio urbano y, en general, están vinculadas a esté (principalmente a través de una infraestructura de transporte como la carretera Transístmica). Estamos, por tanto, aunque un fenómeno que se ha denominado crecimiento rurubano o periurbano.

Por el contrario, en las regiones rurales es notorio el estancamiento del crecimiento demográfico e incluso la reducción de la población. Tal y como se observó en los mapas del apartado “Distribución espacial de la población, a nivel de lugares poblados y regiones”, el oeste de la Cuenca en las regiones de Cirí Grande, Trinidad y Ciricito, así como la región del Lago Gatún, se caracteriza por la presencia de áreas pobladas dispersas con una densidad de población baja (menos de 30 habitantes por km^2), ubicadas alrededor de regiones destinadas para actividades agrícolas. En estas dos regiones se concentra el 24% de la población total, ubicándose la menor población en la región de Cirí Grande, Trinidad y Ciricito (6%). Así mismo, al este de la Cuenca, en la región de Alto Chagres y Alhajuela la densidad de población es aún menor, presentándose menos de 9 habitantes por km^2 y lugares poblados mucho más aislados que representan únicamente el 5% de la población.

El estancamiento en el crecimiento de estas áreas pobladas se atribuye a un cambio en el modelo productivo, que ha mudado hacia actividades del sector terciario y secundario y, por tanto, con mayores necesidades de conectividad; por lo que se ubican próximas a las áreas urbanas. La población de las áreas rurales depende de la explotación de la tierra como principal actividad económica[152], por lo que el nuevo modelo ha detenido el crecimiento de las áreas rurales.





[151] Acosta, C., 2013, “Análisis Geográfico-Ambiental de la Zona Central del Parque Nacional Camino de Cruces para incluir una propuesta de zonificación en el Plan de Manejo”, Tesis de Magíster, Universidad de Panamá, Panamá.

[152] Autoridad del Canal de Panamá, 2010, “Caracterización Socio Demográfica y Económica de la Cuenca”, Informe final, Panamá.






1.2.7.2 Características de la vivienda

1.2.7.2.1 Número de personas por vivienda y hacinamiento

A partir de los datos del censo del INEC (2010) se estimaron un total de 43,051 viviendas dentro de la CHCP. De acuerdo con dicho censo, la población total que vive en dicha zona se calcula en 168,664 habitantes (año 2010), lo que equivale a un promedio de 3.9 habitantes por vivienda.

Respecto a las estadísticas por región de trabajo, los datos del INEC (2010), se pueden observar las siguientes características principales:

- La región del Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo es la que presenta el mayor número de viviendas con un total de 16,243, lo que equivale al 38% del total de vivienda en la Cuenca. Este dato concuerda con el hecho de que dicha región sea aquella que presenta el mayor número de habitantes dentro de la Cuenca, con una población estimada en 65,443 que equivale al 39% de la población total.
- La región de Cirí Grande, Trinidad, Ciricito es la que presenta un mayor número de habitantes por vivienda, con un valor promedio de 4.4. Así mismo, los datos del INEC del año 2000 muestran que este valor se ha mantenido estable, a diferencia del resto de las regiones donde en la mayoría de los casos la cantidad de habitantes por vivienda ha disminuido como se muestra en la figura siguiente.
- La región de Miraflores es la que presenta un menor número de habitantes por vivienda con un valor promedio de 3.5. Las regiones de Corredor Transístmico Colón, Lago Gatún y Los Hules-Tinajones presentan el segundo valor menor de habitantes por vivienda con un promedio del 3.8.

Tabla 99. Número de habitantes y viviendas por región

Región	Habitantes (2010)	Viviendas (2010)	Habs./Vivienda (2010)	Habs/Vivienda (2000)
Alto Chagres y Alhajuela	8,664	2,329	3.7	4.1
Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	6,815	1,840	3.7	4.2
Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	11,066	2,509	4.4	4.4
Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	65,443	1,6243	4.0	4.0
Corredor Transístmico Colón	35,383	9,224	3.8	4.2
Lago Gatún	29,534	7,689	3.8	4.3
Lago Miraflores	7,040	1,989	3.5	3.9
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	4,719	1,228	3.8	4.1
CHCP	**168,664**	**43,051**	**3.9**	**4.2**

Fuente: INEC (2000, 2010)

Para calcular el índice de hacinamiento, el cual mide la relación entre el número de personas por habitación se utilizó la siguiente relación:

Hacinamiento = Habitantes por vivienda / Número promedio de dormitorios

El índice se ha calculado a nivel de lugar poblado, para lo cual se utilizaron los datos relativos a población y vivienda del Censo del año 2010:

- Los habitantes por vivienda se desprenden de la relación entre el número total de habitantes y el número de viviendas (para cada lugar poblado).
- El número promedio de dormitorios se obtiene de la relación número de total de viviendas y el número de dormitorios de estas, segmentado por cada lugar poblado.

Para determinar el índice de hacinamiento, se determinaron los siguientes criterios.

- ≤ 2.4 Sin Hacinamiento
- 2.4 – 5 Hacinamiento medio
- > 5 Hacinamiento crítico

Los resultados obtenidos por región de trabajo fueron los siguientes:

Tabla 100. Promedio de dormitorios por vivienda calculado por región

Región	Viviendas	Habs/Viv.	N°. Dormitorios	Promedio dorm.
Alto Chagres y Alhajuela	2,071	3.7	3,148	1.5
Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	1,807	3.7	3,011	1.7
Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	2,957	4.4	3,723	1.3
Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	23,239	3.9	35,212	1.5
Corredor Transístmico Colón	9,349	3.7	13,377	1.4
Lago Gatún	7,726	3.8	13,279	1.7
Lago Miraflores	9,610	3.5	19,202	2.0
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	1,241	3.9	1,858	1.5
Total general	**58,000**	**3.9**	**92,810**	**1.6**

Fuente: INEC (2010)

Tabla 101. Número y porcentaje de lugares poblados con hacinamiento por región

Región	Poblados	Sin hacinamiento		Medio		Crítico		Sin Datos	
		Poblados	%	Poblados	%	Poblados	%	Poblados	%
Alto Chagres y Alhajuela	54	18	33.3	13	24.1	11	20.4	12	22.2
Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	22	12	54.5	5	22.7	2	9.1	2	9.1
Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	98	15	15.3	55	56.1	21	21.4	7	7.1
Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	43	16	37.2	6	14.0	3	7.0	18	41.9
Corredor Transístmico Colón	66	40	60.6	15	22.7	3	4.5	8	12.1
Lago Gatún	73	39	53.4	26	35.6	3	4.1	3	4.1
Lago Miraflores	9	2	22.2	0	0.0	0	0.0	7	77.8
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	32	18	56.3	11	34.4	1	3.1	2	6.3
CHCP	**397**	**160**	**40.3**	**131**	**33.0**	**44**	**11.1**	**59**	**14.9**

Fuente: INEC (2010), Equipo redactor PIOTA (2020)

De acuerdo con los resultados obtenidos la región norte del Corredor Transístmico (sector Colón) es la que presenta un mayor porcentaje de lugares poblados sin hacinamiento con un valor de casi 61%; por otro lado, las regiones de Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado y Los Hules Tinajones y Caño Quebrado, ubicadas en el extremo sur de la Cuenca, así como, Lago Gatún en el centro-norte, muestran más de la mitad de su población sin hacinamiento. Con un hacinamiento medio destaca la región de Cirí Grande, Trinidad, Ciricito con 55 lugares poblados bajo dicho criterio, lo que equivale al 56% del total de viviendas. Los porcentajes más elevados de lugares poblados en estado crítico

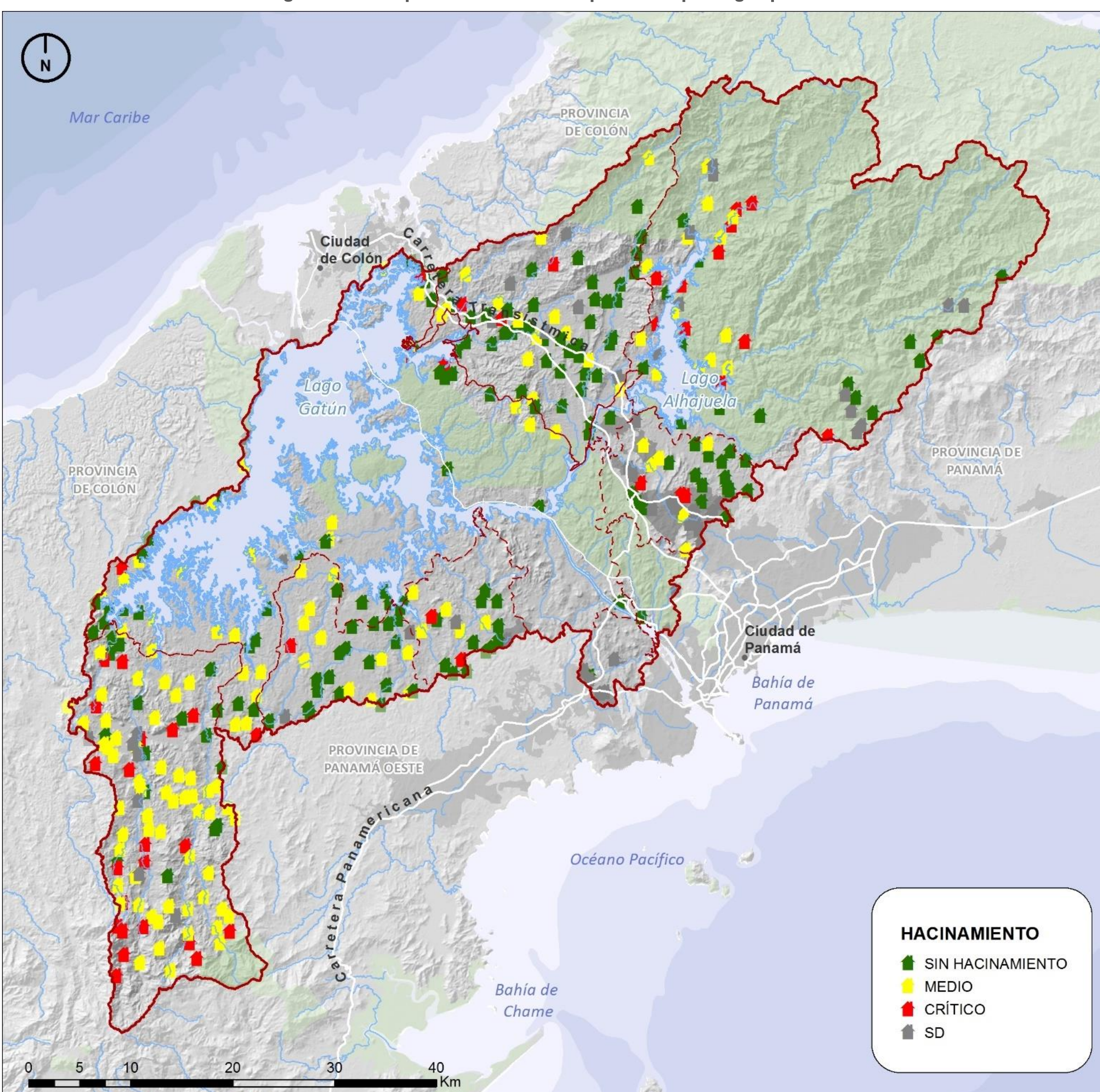






de hacinamiento abarcan valores del alrededor del 20% y se presentan en las regiones de Cirí Grande, Trinidad, Ciricito y Alto Chagres y Alhajuela.

Figura 119. Mapa de hacinamiento promedio por lugar poblado



Fuente: INEC (2010), Equipo redactor PIOTA (2020)

1.2.7.2.2 Calidad de la vivienda

La calidad de vivienda refiere al entorno físico en el que residen las personas. En el análisis de este parámetro se han utilizado los datos disponibles en el Censo 2010; además de los factores principales, como son el material de piso y grado de hacinamiento, se emplearon otros datos que aportan información sobre la calidad de la vivienda como es el caso de servicios básicos y el tipo de cocina presente (en este caso, en cuanto al equipamiento de la vivienda o su funcionalidad). Utilizando los datos antes mencionados se realizó un análisis con los criterios que se indican a continuación:

Tabla 102. Criterios para establecimiento de calidad de la vivienda respecto a servicios y material

Servicio	Puntos calidad
Sin sanitario	3
Sin agua potable	3
Sin electricidad	3
Piso de tierra	3
Estufa de leña	1
Estufa de carbón	1
Total	**14**

Fuente: Equipo redactor PIOTA (2020)

Utilizando esta puntuación se calculó el valor de calidad de las viviendas existentes y, dividido por el valor máximo de los puntos otorgados, se obtiene (expresado en porcentaje) el nivel de calidad de las viviendas existentes (tomando en cuenta que el valor más alto hace referencia a la peor calidad de la vivienda), el cual se agrupó por lugar poblado y conforme a la clasificación de la siguiente tabla:

Tabla 103. Calidad de la vivienda respecto a servicios y material por región

Región		Muy baja (75-100%)		Baja (50 al 75%)		Media (25 al 50%)		Alta (0-25%)		Sin datos	
	Poblados	Poblados	%	Poblados	%	Poblados	%	Poblados	%	Poblados	%
Alto Chagres y Alhajuela	54	2	3.7	6	11.1	14	25.9	24	44.4	8	14.8
Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	22	0	0	1	4.5	5	22.7	6	27.3	9	40.9
Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	98	1	1.0	5	5.1	44	44.9	26	26.5	20	20.4
Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	43	0	0	1	2.3	3	7.0	30	69.8	9	20.9
Corredor Transístmico Colón	66	5	7.6	3	4.5	10	15.2	41	62.1	6	9.1
Lago Gatún	73	4	5.5	10	13.7	18	24.7	38	52.1	1	1.4
Lago Miraflores	9	2	22.2	0	0	0	0	0	0	7	77.8
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	32	3	9.4	2	6.3	11	34.4	14	43.8	2	6.3
CHCP	**397**	**17**	**4.3**	**28**	**7.1**	**105**	**26.4**	**179**	**45.1**	**62**	**15.6**

Fuente: INEC (2010), Equipo redactor PIOTA (2020)

El resultado de este análisis mostró que la mayoría de las regiones presentan una calidad de servicios y material de la vivienda mayor a la media, destacando ambas regiones del Corredor Transístmico con más del 60% de sus lugares poblados bajo un estado de calidad alta.






Posteriormente para obtener la estimación de la calidad de la vivienda se tomó en cuenta el índice de hacinamiento. De acuerdo con el porcentaje de calidad y el índice de hacinamiento por lugar poblado se establecieron las siguientes valoraciones:

Tabla 104. Puntuación para calidad de la vivienda utilizando el índice de hacinamiento

Hacinamiento	Puntos obtenidos
Crítico	1
Medio	2
Sin hacinamiento	3

Fuente: Equipo redactor de PIOTA

Tabla 105. Puntuación para calidad de la vivienda utilizando el porcentaje de mala calidad de servicios y materiales

(%) Calidad	Puntos obtenidos
75 al 100 %	0
50 al 75%	1
25 al 50 %	2
0 al 25 %	3

Fuente: Equipo redactor de PIOTA

Posteriormente utilizando la sumatoria de los puntos obtenidos y los criterios de calidad (material y servicios más hacinamiento) se establecieron los rangos de calidad sobre la base de la siguiente clasificación:

Tabla 106. Rangos para determinar la calidad de la vivienda

Puntos	Calidad vivienda
1	Muy baja
2 a 3	Baja
4 a 5	Media
6	Alta

Fuente: Equipo redactor de PIOTA

Los resultados finales de dicho análisis muestran que la mayoría de los lugares poblados de la Cuenca poseen una calidad media respecto a la vivienda, concentrándose en la región oeste, con porcentajes de hasta 56.3% en la región de Cirí Grande, Trinidad y Ciricito.

Por otro lado, es notoria la mayor concentración de viviendas de calidad alta-media a lo largo del Corredor Transísmico, específicamente la zona norte del Corredor (Colón) es la que concentra una mayor cantidad de viviendas en condiciones de calidad alta, alcanzando un porcentaje del 45.5%. En segundo lugar, la zona sur del Corredor Transístmico (Chilibre-Chilibrillo) y la región del Lago Gatún concentran porcentajes de alrededor del 30% de calidad alta en la vivienda.

Por último, los porcentajes más altos de viviendas de mala calidad se concentran principalemtne en la región Cirí Grande, Trinidad y Ciricito con un 18%, seguida por Lago Gatún con un 12%. Cabe mencionar que sólo existe un lugar poblado en la región de Alto Chagres y Alhajuela el cual presenta una calidad muy baja en la vivienda.

Tabla 107. Calidad de la vivienda por región

Región	Poblados	Muy baja		Baja		Media		Alta		Sin datos	
		Poblados	%	Poblados	%	Poblados	%	Poblados	%	Poblados	%
Alto Chagres y Alhajuela	54	1	1.9	8	14.8	17	31.5	12	22.2	16	29.6
Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	22	0	0	1	4.5	5	22.7	6	27.3	9	40.9
Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	98	0	0	18	18.4	52	53.1	5	5.1	23	23.5
Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	43	0	0	0	0.0	11	25.6	14	32.6	18	41.9
Corredor Transístmico Colón	66	0	0	7	10.6	21	31.8	30	45.5	8	12.1
Lago Gatún	73	0	0	12	16.4	33	45.2	25	34.2	3	4.1
Lago Miraflores	9	0	0	0	0.0	0	0	2	22.2	7	77.8
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	32	0	0	4	12.5	18	56.3	7	21.9	3	9.4
CHCP	**397**	**1**	**0.3**	**50**	**12.6**	**157**	**39.5**	**101**	**25.4**	**87**	**21.9**

Fuente: INEC (2010), Equipo redactor PIOTA (2020)

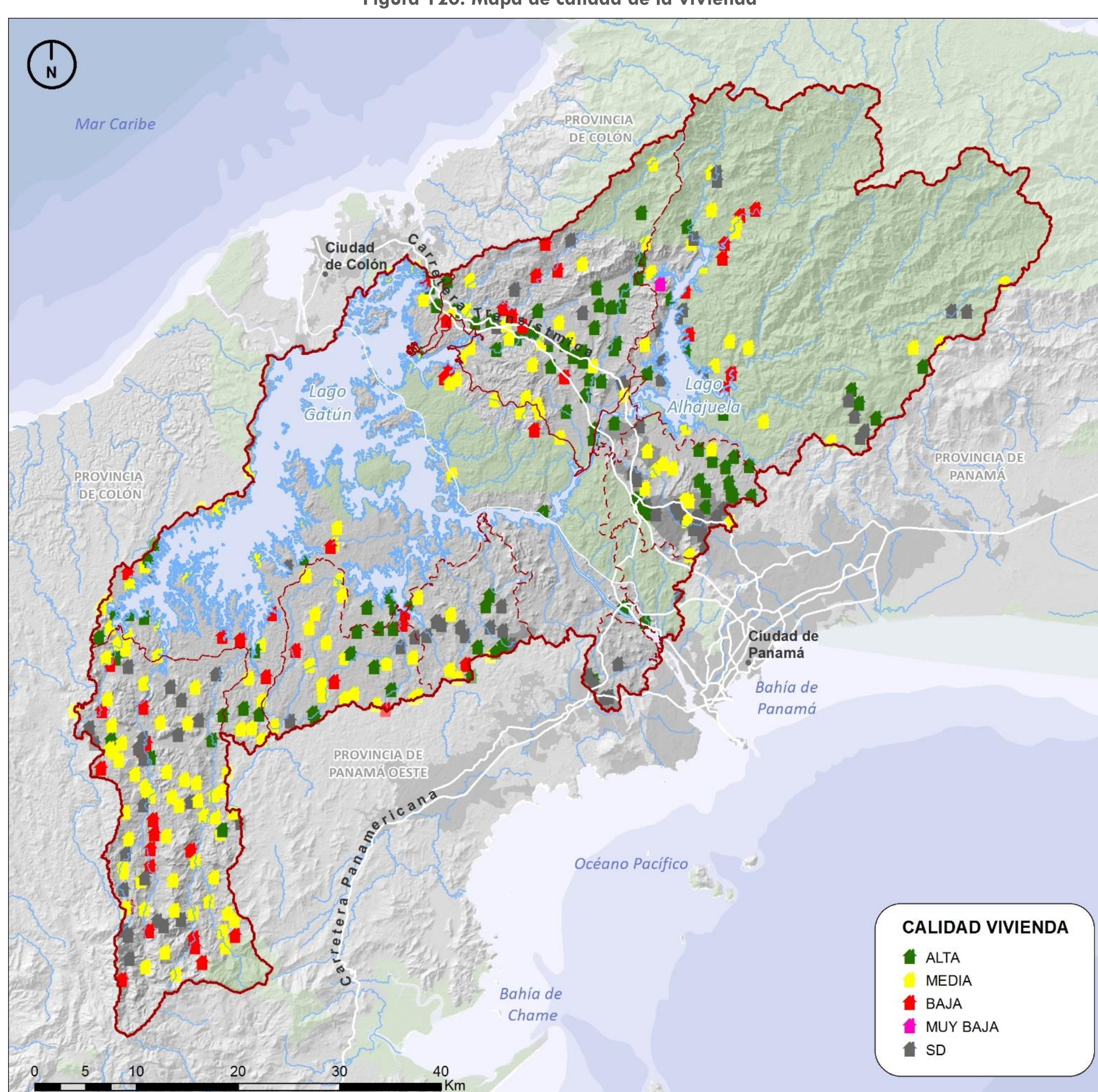
Como se muestra en la tabla de calidad de vivienda, en términos generales la Cuenca presenta en promedio un 40% de las viviendas con una calidad media, mientras que en segundo término se encuentran las viviendas de calidad alta con un valor del 25%; en el caso de las viviendas de mala calidad estas componen casi el 13% del total de viviendas en la Cuenca.







Figura 120. Mapa de calidad de la vivienda



Fuente: INEC (2010), Equipo redactor PIOTA (2020)

1.2.7.2.3 Tenencia

Los datos del censo 2010 presentados por el INEC muestran que la mayoría de las viviendas son de pertenencia propia, con un porcentaje general de casi el 80% para los lugares poblados de la Cuenca. Así mismo, en el caso de las estadísticas por región, se observa que la región de Cirí Grande, Trinidad y Ciricito (95%) es la que concentra un mayor número de viviendas propias, seguida por Alto Chagres y Alhajuela (89%) y Lago Gatún (87.1%). Por otro lado, las estadísticas muestran que en general el porcentaje de viviendas hipotecadas, alquiladas y condenadas es mínimo siendo los dos primeros menores al 5% y el último prácticamente nulo. En el caso de las viviendas alquiladas, el total general muestra un promedio de casi 11% para las viviendas de la Cuenca, siendo las regiones de Miraflores (18.2%) y el Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo (13%) las zonas con mayor concentración de viviendas alquiladas.

Tabla 108. Tenencia de la vivienda por región

Región	Propia (%)	Hipotecada (%)	Alquilada (%)	Cedida (%)	Condenada (%)
Alto Chagres y Alhajuela	89.0	0.4	4.0	6.5	0
Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	86.5	0.3	4.2	9.0	0
Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	95.0	0.2	1.5	3.3	0
Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	75.5	6.8	13.0	4.8	0
Corredor Transístmico Colón	85.6	2.2	8.0	4.2	0
Lago Gatún	87.1	1.4	6.9	4.6	0.1
Lago Miraflores	70.8	6.7	18.2	4.3	0
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	83.9	0.2	4.9	11.0	0
Total general	**79.9**	**4.4**	**10.9**	**4.8**	**0**

Fuente: INEC (2010), Equipo redactor PIOTA (2020)

1.2.7.3 Equipamientos sociales

1.2.7.3.1 Educación

De acuerdo con el Ministerio de Educación, la educación en Panamá se divide en 5 etapas o niveles educativos que comprenden:

- Preescolar, dirigido a los niños de entre 4 y 5 años;
- Educación básica, también conocido como educación primaria, tiene una duración de 6 años y está dirigido a niños de entre 6 y 12 años;
- Educación pre-media o secundaria, dirigida a alumnos de entre 12 y 15 años, con duración de 3 años;
- Educación media o bachillerato, posee una duración de 3 años y está dirigida a alumnos de entre 15 y 18 años;
- Educación superior, dividida en Superior Universitario y Superior no Universitario. Ésta se imparte en varias universidades oficiales y particulares a lo largo del país.

Dentro de la Cuenca del Canal y sus alrededores[153], se localizan 154 centros educativos, los cuales atienden 53,242 estudiantes, cuyos datos desagregados pueden consultares en la siguiente tabla.

Tabla 109. Número de escuelas y estudiantes por nivel educativo clasificadas por región de trabajo

Región	N°. Escuelas	N°. de Estudiantes	Nivel Básica	Nivel Premedia	Nivel Media
Alto Chagres y Alhajuela	19	2,527	18	9	0
Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	19	17,863	18	11	1
Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	39	2,634	39	15	2

[153] Considerando una distancia inferior a 5 km del límite de la Cuenca.






Región	Nº. Escuelas	Nº. de Estudiantes	Nivel Básica	Nivel Premedia	Nivel Media
Corredor Transístmico Colón	32	13,832	32	6	1
Lago Gatún	17	2,170	17	3	0
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	12	1,606	12	2	0
Lago Miraflores	4	5,386	4	2	0
Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	5	2,103	5	3	0
Fuera de cuenca <5km	7	5,121	6	4	1
Total general	**154**	**53,242**	**151**	**55**	**5**

Fuente: Ministerio de Educación, 2019

Como se indica más adelante, la cobertura de centros educativos, a nivel territorial, es bastante densa, localizándose centros en todas las regiones; siendo las regiones del Corredor Transístmico (Chilibre-Chilibrillo y Colón) las que concentran el mayor número de estudiantes con 31,515 estudiantes, lo que representa casi el 60% del total de estudiantes en la Cuenca. Cabe mencionar que no existen instituciones donde se imparta Educación Superior dentro de la Cuenca, están las más cercanas localizadas en la Ciudad de Panamá y La Chorrera.

Para estimar el grado de cobertura de la población escolar se utilizaron los datos de población del INEC 2010 proyectados para el 2019 (que es el año del que se disponen datos relativos a centros educativos); específicamente se tomaron en cuenta los porcentajes por grupo de edad correspondientes a cada corregimiento dentro de la Cuenca. A partir de dichos porcentajes y la población ubicada dentro de los límites de la Cuenca (no todos los corregimientos se encuentran completamente incluidos), se estimó el número habitantes por grupo de edad de entre 5 y 19 años, los cuales corresponden a la población en edad escolar y se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 110. Estimación de la población en edad escolar (año 2019)

Corregimiento	Población CHCP (2019)	% por corregimiento			Población estimada			Total (5 a 19 años)
		5 a 9 años	10 a 14 años	15 a 19 años	5 a 9 años	10 a 14 años	15 a 19 años	
24 de Diciembre	1,857	8%	8%	8%	151	155	155	461
Alcalde Díaz	30,339	7%	8%	8%	2095	2276	2474	6845
Amador	3,533	10%	10%	8%	339	342	289	970
Ancón	5,740	5%	5%	6%	309	298	316	922
Arosemena	606	9%	10%	11%	52	61	66	179
Arraiján	745	9%	8%	8%	64	63	60	187
Buena Vista	15,834	11%	11%	10%	1682	1683	1578	4943
Burunga	7,072	9%	10%	9%	659	679	612	1950
Caimito	16	8%	9%	11%	1	1	2	4
Cativá	1,485	10%	9%	9%	151	138	130	420
Chilibre	84,239	8%	9%	9%	6709	7242	7534	21485
Cirí de los Sotos	1,641	11%	15%	8%	179	238	135	552
Cirí Grande	1,911	12%	7%	11%	228	133	207	568
Ciricito	2,073	11%	11%	10%	233	235	200	668
Cristóbal	3,345	9%	9%	9%	304	304	299	907
El Arado	1,853	8%	9%	8%	154	162	155	471
El Cacao	5,531	11%	12%	10%	601	657	535	1794
Escobal	272	11%	13%	9%	29	35	26	89
Herrera	1,452	10%	8%	6%	148	122	90	360
Hurtado	197	7%	7%	9%	14	14	17	45
Iturralde	1,691	9%	10%	8%	149	164	133	446
La Represa	808	9%	9%	8%	70	75	67	212
La Trinidad	3,319	10%	13%	11%	327	427	377	1131
Las Cumbres	7,336	8%	8%	9%	573	603	655	1832
Limón	4,281	10%	10%	10%	448	429	447	1325
Mendoza	1,504	8%	10%	8%	123	158	115	395
Nueva Providencia	3,096	12%	12%	10%	378	360	315	1052
Nuevo Emperador	3,765	9%	9%	8%	333	326	289	948
Obaldía	285	6%	7%	9%	17	19	25	61
Pacora	120	9%	8%	8%	10	9	9	29
Puerto Pilón	327	10%	10%	8%	33	34	27	94
Sabanitas	3,501	10%	9%	8%	344	325	296	965
Salamanca	4,644	10%	10%	10%	479	470	442	1391
San Juan	21,626	11%	10%	11%	2347	2233	2309	6890
Santa Clara	2,951	7%	8%	9%	221	234	261	715
Santa Rosa	1,599	14%	12%	8%	217	194	136	547
Total	**230,595**				**Total (Edad escolar)**			**61,853**

Fuente: INEC (2010), Equipo redactor PIOTA (2020)

El resultado de este análisis arroja que un total de 61,853 habitantes se encuentran en edades de entre los 6 y los 19 años, es decir, en edad escolar. Esta cifra representa el 27% de la población total de la Cuenca del año 2019.

Para determinar la cobertura de esta población en edad escolar, según los datos del Ministerio de Educación, a nivel República, se registraron como matrícula en el 2020 un 87% de la población en edad escolar. En el caso de los alumnos matriculados en las instalaciones educativas de la CHCP, el número de alumnos (en 2019) fue de 53,242 estudiantes, cifra que corresponde al 86% de la población en edad escolar y muy cercana a la media nacional.

Respecto a la cobertura territorial[154], los centros educativos donde se imparte educación básica representan la mayor agrupación, identificándose 151 centros que cuentan con dicho nivel. Como se observa en el mapa de cobertura de educación básica, la cobertura es muy buena, estando prácticamente todo el territorio de la Cuenca cubierto dentro del área de influencia de los centros educativos (considerado como un radio máximo de 5 km). Así, los principales lugares poblados (localizados a lo largo del Corredor Transístmico) poseen una importante cantidad de escuelas en sus alrededores. Por el contrario, la región de Alto Chagres y Alhajuela es la que cuenta con menor cobertura de

[154] Como cobertura territorial se entiende la superficie que cubre la suma de los círculos delimitados por los radios de influencia de cada centro educativo. Estos radios de influencia varían según el nivel educativo de cada centro.

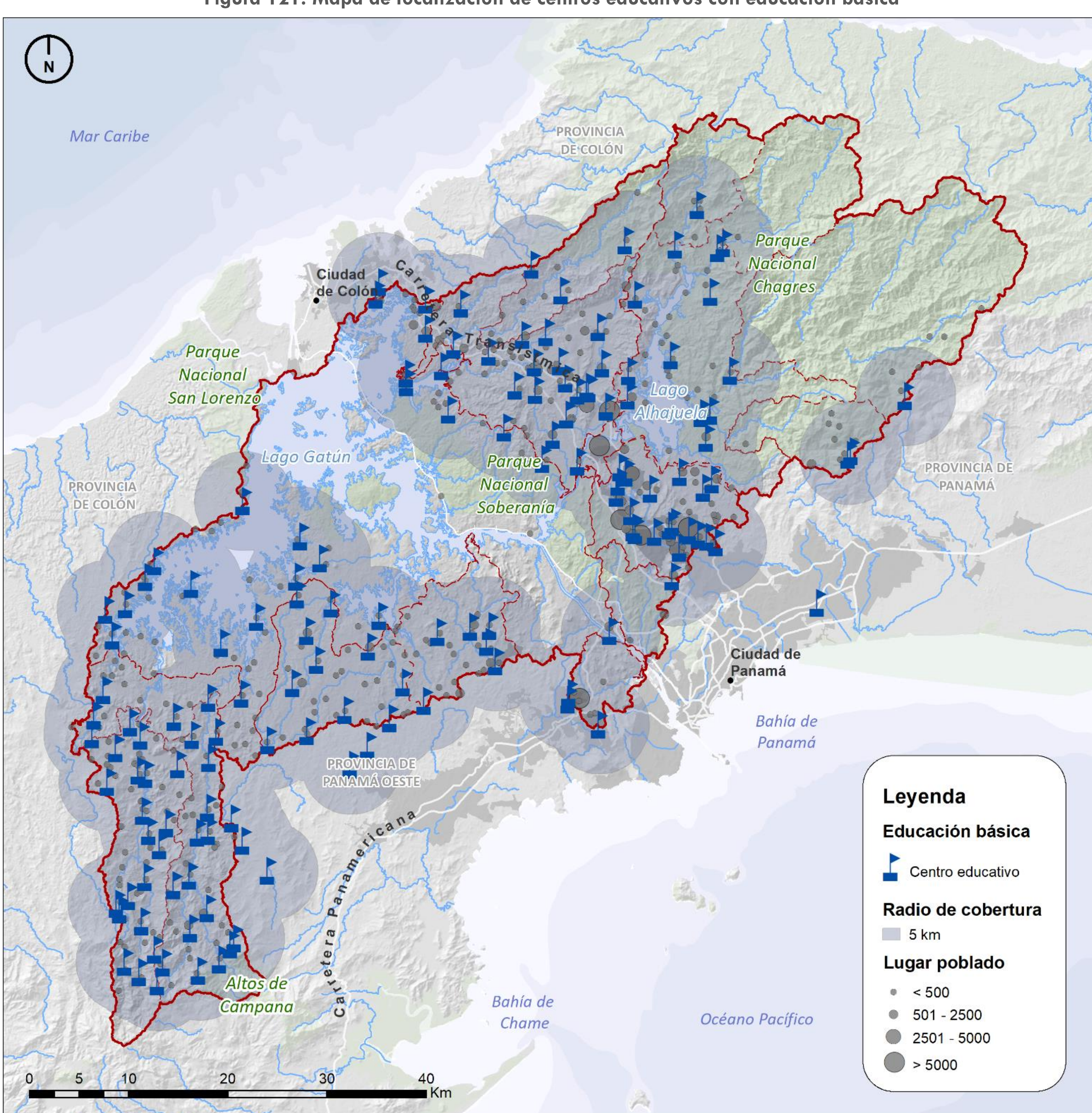






educación básica, ya que toda la zona noreste de la región se encuentra desprovista de centros. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que esta es una zona montañosa por lo que los lugares poblados se concentran principalmente hacia las partes bajas y la periferia del embalse Alhajuela.

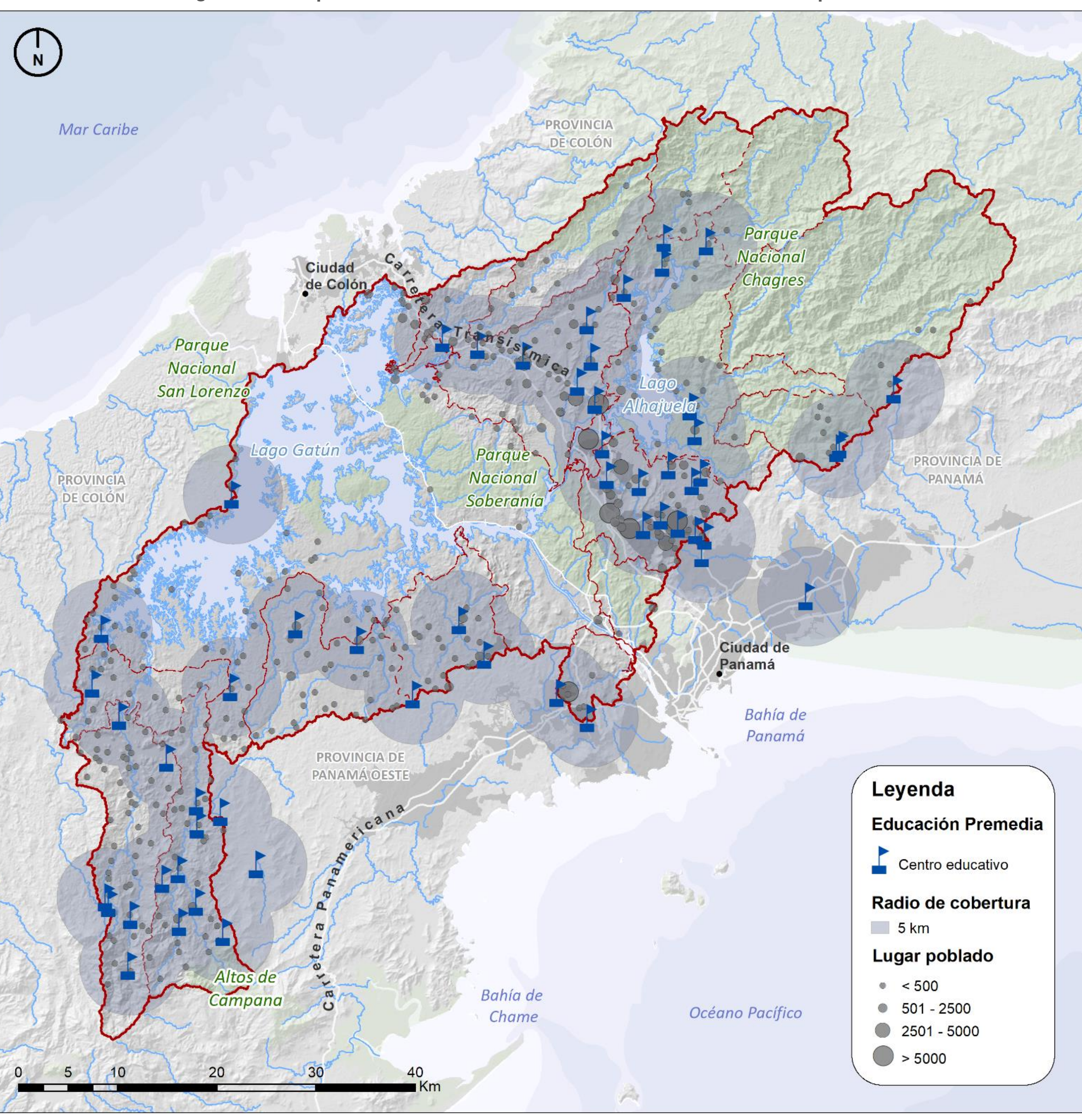
Figura 121. Mapa de localización de centros educativos con educación básica



Fuente: ACP y Equipo redactor PIOTA, 2020

En el caso de los centros educativos donde se imparte educación secundaria o premedia, se localizan al menos 55 centros dentro la Cuenca y sus alrededores. Los centros educativos están distribuidos en todas las regiones de trabajo, siendo las regiones de Cirí Grande, Trinidad y Ciricito (15), Alto Chagres y Alhajuela (9) y Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo (11), las que presentan el mayor número de escuelas. Como se observa en la figura siguiente, los centros educativos cubren casi todas las poblaciones comprendidas a un radio de 5 km. Las regiones sin cobertura están representadas por la zona adyacente al oeste del Canal (Parque Nacional Soberanía) y la porción más al noreste de la región de Alto Chagres y Alhajuela, las cuales no poseen población significativa.

Figura 122. Mapa de localización de centros educativos con educación premedia



Fuente: ACP y Equipo redactor PIOTA, 2020

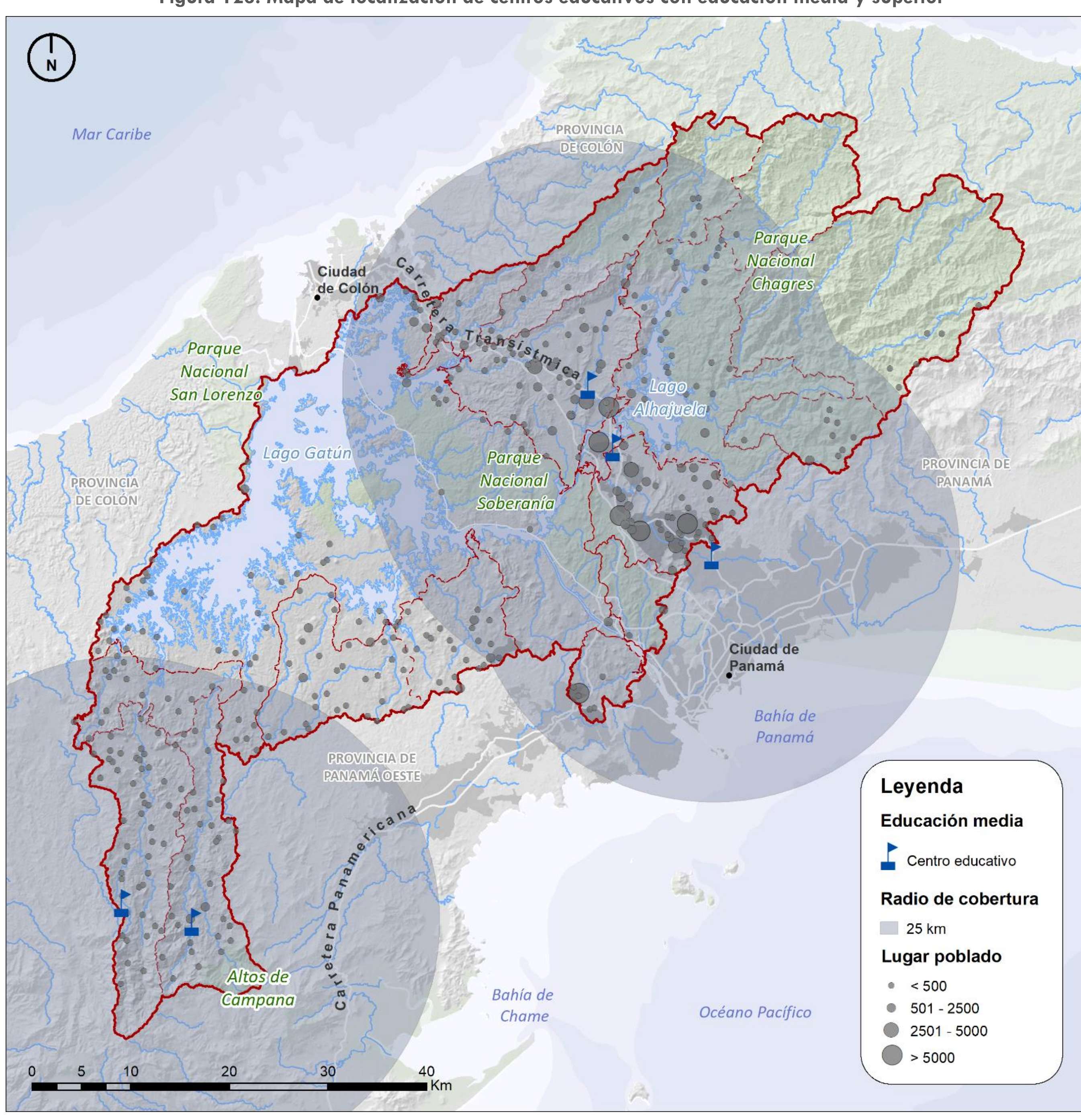
Respecto a la educación media, la infraestructura es limitada, encontrándose únicamente cinco centros educativos donde se imparte este nivel. Estos centros educativos son de tipo multigrado y comprenden los tres niveles, desde educación básica. De dichos centros, tres se localizan en el centro-norte de la Cuenca (dos en el Corredor Transístmico Colón y uno en la región del Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo, en los corregimientos de Chilibre, San Juan y





Buena Vista); uno al suroeste en Cirí Grande, Trinidad, Ciricito; y cerca de 1 km al sur del límite de la Cuenca, se localiza otro centro educativo de nivel medio.

Figura 123. Mapa de localización de centros educativos con educación media y superior



Fuente: ACP y Equipo redactor PIOTA, 2020

Como se observa en la figura anterior, tres centros educativos se localizan dentro del Corredor Transístmico; esta ubicación facilita el acceso de los estudiantes hacia dichos centros al localizarse cerca de vías de transporte importantes donde podrían recurrir a servicios de transporte privado o público. Por otro lado, en la región suroeste de la Cuenca, la posible demanda de educación media se concentraría en los centros de El Cacao y Ciricito Arriba.

Así mismo, al observar la cobertura territorial, es notorio la carencia de equipamientos educativos de dicho nivel en dos zonas:

- Prácticamente toda la región de Lago Gatún, donde existen algunos lugares poblados importantes como Nuevo Emperador, Mendoza, Cerro Cama y Santa Clara. Cabe mencionar que la mayoría de estos lugares poblados están compuestos por comunidades rurales, un tanto aisladas, por lo que la falta de instalaciones educativos acentúa su falta de acceso a este nivel educativo.
- Región central y nororiental de Chagres Alhajuela, donde, aunque no hay presencia de lugares poblados importantes en las zonas altas de esta región, existen comunidades indígenas y algunos asentamientos menores de población a los cuales se les dificultaría el acceso a las instituciones existentes en el Corredor Transístmico.

1.2.7.3.2 Instalaciones de salud

El sistema de salud panameño se divide en tres niveles de atención, conforme con su capacidad resolutiva y de servicios que brindan al paciente. De acuerdo con los datos del Ministerio de Salud[155], dentro de la CHCP únicamente se localizan instalaciones de salud del primer nivel atención. Exclusivamente con el objetivo de establecer el grado de cobertura de las instalaciones de salud, se han dividido las instalaciones existentes (todas del Nivel I de atención) en tres categorías:

- Nivel I: correspondiente a instalaciones de atención primaria y que no tienen especialidades (fundamentalmente son instalaciones que prestan servicios de prevención en el ámbito local) y en el que se incluyen los puestos de salud, los subcentros de salud y los centros de salud básicos.
- Nivel Ia: se trata de instalaciones de atención primaria, pero que prestan atención especializada y, en algunos casos, incluyen algún nivel de internamiento (su ámbito territorial de actuación es también local, pero con un mayor radio de acción). Se incluyen los centros de salud con especialidad, los Centros de Atención Primaria de Salud Innovadora (MINSA-CAPSI) y las policlínicas básicas.
- Otros: se corresponde con las farmacias. En sentido estricto no forman parte del sistema de salud, sin embargo, se considera que prestan un servicio de salud a los habitantes y, por ello, se han incluido en el análisis

Tabla 111. Número de instalaciones de salud por región de trabajo y categoría

Región	Categoría I			Categoría Ia			Otros	Total
	Puesto de Salud	Sub-Centro de Salud	CDS Básico	CDS con Especialidad	MINSA CAPSI	Policlínica Básica	Farmacia	
Alto Chagres y Alhajuela	4	2	1					7
Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	2	3						5
Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	13	1	1					15
Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	2	2		2			1	7
Corredor Transístmico Colón	4	2	2			1	2	11

[155] Listado de instalaciones de salud año 2019. Ministerio de Salud, 2019




Región	Categoría I			Categoría Ia			Otros	Total
	Puesto de Salud	Sub-Centro de Salud	CDS Básico	CDS con Especialidad	MINSA CAPSI	Policlínica Básica	Farmacia	
FDC	1					2		**3**
Lago Gatún	9	2	2			1		**14**
Lago Miraflores					1		4	**5**
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	4							**4**
Total general	**39**	**12**	**6**	**2**	**1**	**4**	**7**	**71**

Fuente: MINSA y Equipo redactor PIOTA

En cuanto al grado de cobertura de la población, el MINSA publica[156] la población de responsabilidad de cada instalación, tal y como se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 112. Número de instalaciones de salud por región de trabajo y categoría

Región	Categoría I				Categoría 1a			
	Puesto De Salud	Sub-Centro De Salud	CDS básico	Total Categoría I	Centros de Salud con Especialidad	MINSA CAPSI	Policlínica Básica	Total Categoría 1a
Alto Chagres y Alhajuela	235	1,124	3,900	**5,259**				
Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	3,061	10,240		**13,301**				
Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	21,713	2,913	14,218	**38,844**				
Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	2,816	25,895		**28,711**	155,478			**155,478**
Corredor Transístmico Colón	1,101	0	20,252	**21,353**			20,551	**20,551**
FDC	1,365			**1,365**			99,677	**99,677**
Lago Gatún	7,257	8,441	95,325	**111,023**			51,324	**51,324**
Lago Miraflores						54,386		**54,386**
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	6,216			**6,216**				
Total general	**43,764**	**48,613**	**133,695**	**226,072**	**155,478**	**54,386**	**171,552**	**381,416**

Fuente: MINSA y Equipo redactor PIOTA

Como se puede observar en la tabla anterior, en la denominada categoría I, se atiende a un total de 226,072 personas, lo que representa un 98% de cobertura de la población[157], por lo que podría decirse que toda la población de la CHCP se encuentra cubierta, ya que los MINSA-CAPSI y los Centros de Salid con Especialidad también cubren este nivel de atención sanitaria. Por otro lado, en cuanto a lo que se ha denominado categoría Ia, la población de responsabilidad es superior a la población estimada de la Cuenca, por lo que en este aspecto se tiene una cobertura total.

En cuanto a la cobertura territorial de las instalaciones de salud, se han realizado los mapas de cobertura en función de las dos categorías anteriormente consideradas.

Como se puede ver en la anterior figura, para a categoría I (nivel I básico), el grado de cobertura en todo el territorio es bastante amplio y cubre prácticamente todos los lugares poblados. Pueden observase áreas sin cobertura en el noreste de la CHCP, pero se corresponde con zonas muy poco pobladas; en cambio, en la zona suroeste (en la región de Cirí Grande, Trinidad y Ciricito) se detectan áreas sin cobertura y en las que sí se encuentran lugares poblados.

[156] Listado de instalaciones de salud año 2019. Ministerio de Salud, 2019

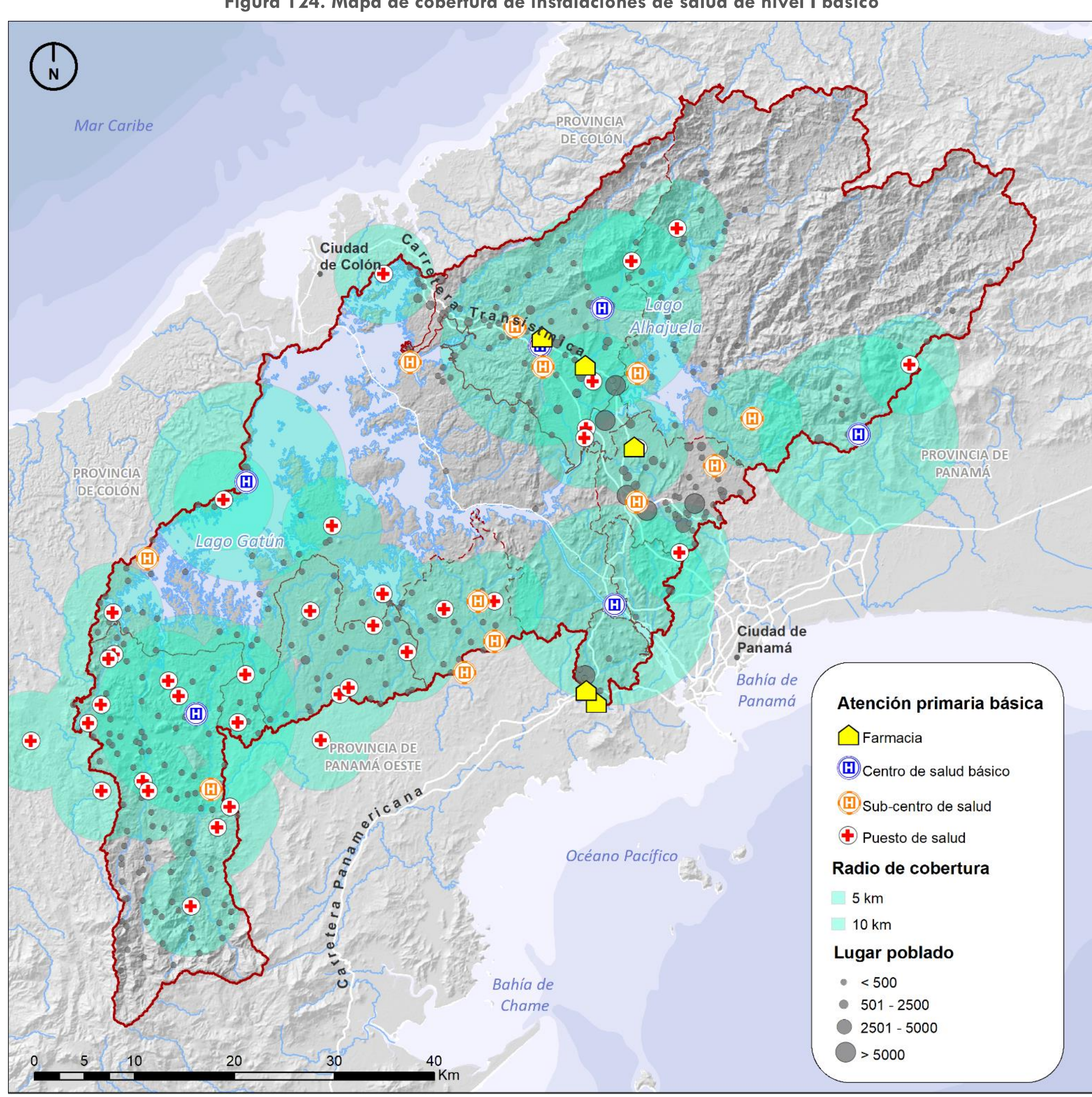
[157] De acuerdo con las proyecciones de población del INEC, al 2019, la población de la CHCP es de 230,595 habitantes.







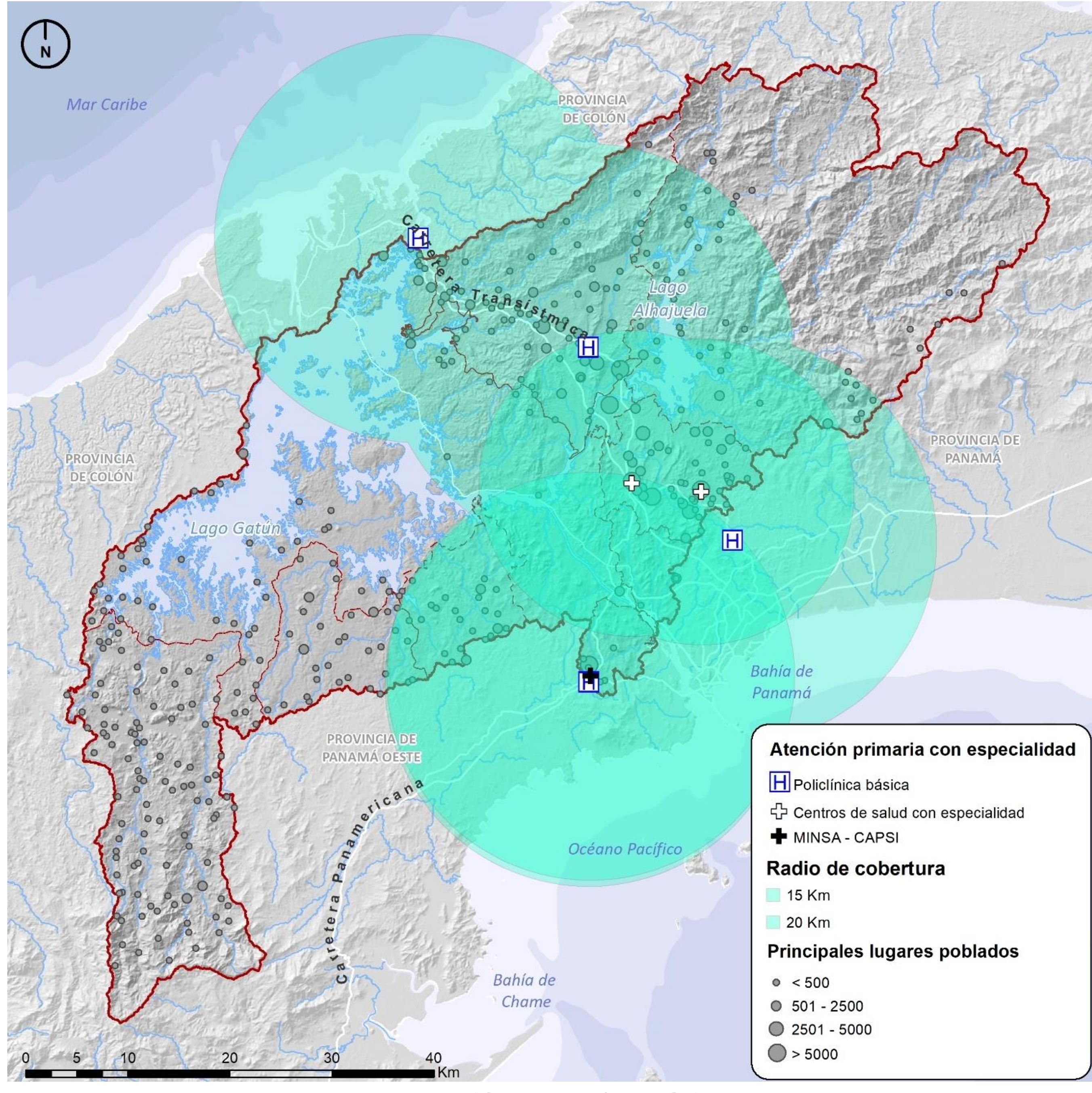
Figura 124. Mapa de cobertura de instalaciones de salud de nivel I básico



Fuente: ACP y Equipo redactor PIOTA

En la siguiente figura se observa como las instalaciones categorizadas como de nivel Ia (nivel I con especialidad) se concentran a lo largo del corredor formado por la carretera Transístmica. Así, las áreas norte de la región Alto Chagres y Alhajuela no tienen cobertura, aunque también presentan poca concentración de población. Sin embargo, en las regiones del sur (Cirí Grande, Trinidad, Ciricito; Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado; y Lago Gatún) no existe cobertura de este tipo de instalaciones.

Figura 125. Mapa de cobertura de instalaciones de salud de nivel I con especialidad



Fuente: ACP y Equipo redactor PIOTA

Además de lo anterior, en la Cuenca no existen instalaciones de salud del nivel II de atención, que es la referente a los servicios hospitalarios. Para acudir a este tipo de atención, los habitantes de la Cuenca deben acudir a las ciudades de Colón y/o Panamá.







1.2.8 Infraestructura de servicios

1.2.8.1 Infraestructuras de transporte y comunicaciones: La estructura Regional

El análisis del sistema de infraestructuras persigue dos objetivos: 1) medir los efectos de las comunicaciones en cuanto a eje vertebrador de la CHCP y 2) determinar el papel que juegan las diferentes infraestructuras (tanto potenciador como limitante) en los procesos de desarrollo territorial.

El diagnóstico de las infraestructuras de transporte se subdivide en los siguientes temas: red vial, sistema ferroviario, desplazamientos, redes de transporte colectivo, flujos de carga, flota vehicular y tasa de motorización, y finalmente la gestión de la movilidad (sistemas de tránsito y transporte). Para tener una visión más general del papel que juegan las infraestructuras de transporte y su influencia en la CHCP, se realiza una extensión del área de estudio, de modo que se estudia también las dos áreas metropolitanas (Atlántico y Pacífico), por ser las zonas más pobladas del país y con gran influencia sobre la Cuenca.

1.2.8.1.1 Red Vial

La red vial de Panamá tiene una longitud total de 17,377 km y está constituida por dos ejes principales, de los cuales se desprenden la mayoría de las carreteras y caminos secundarios:

1. El eje longitudinal es dado por la carretera Panamericana, que se extiende desde Paso Canoa, en la frontera con Costa Rica, hasta Yaviza, en la provincia del Darién.
2. Y el eje transversal caracterizado por la carretera Transístmica, que corre en paralelo al Canal de Panamá, uniendo la ciudad de Panamá con Colón.

Además de estos dos ejes principales, que estructuran el país, en la zona de influencia de la CHCP se identifican los siguientes ejes viales primarios:

1. La autopista Panamá-Colón, que corre paralela a la carretera Transístmica y que se configura como una vía rápida de y mayor capacidad que la Transístmica
2. Los corredores norte y sur ubicados en la capital Panamá.
3. La autopista Arraiján-Chorrera, o vía del Centenario, que en la zona de Arraiján y Chorrera corre paralela a la carretera Panamericana y cruza el Canal de Panamá adentro de la CHCP hacia la capital panameña.

Eje longitudinal: Carretera Panamericana

La carretera Panamericana es un sistema de carreteras internacionales que conecta de norte a sur el continente americano, extendiéndose desde el estado de Alaska, en Estados Unidos, hasta la ciudad de Buenos Aires, en Argentina, con una longitud total de 48,000 km. En su recorrido, configurado por distintas carreteras de características desiguales, su continuidad es interrumpida por un tramo de 130 km, ubicado entre Colombia y Panamá en el conocido Tapón de Darién, una región pantanosa, que ha funcionado históricamente como una barrera natural a la comunicación por carretera entre los subcontinentes americanos.

En Panamá, la carretera que también se denomina Interamericana, tiene una longitud de 776 km y, dentro de la zona de influencia de la CHCP, pasa por los distritos de Capira, La Chorrera y Arraiján hacia la ciudad de Panamá, donde cruza el Canal de Panamá por el Puente de las Américas. La carretera, al acceder la capital Panamá se integra a su red vial pasando a denominarse corredor sur, desde el Puente de las Américas hasta la región del aeropuerto de Tocumén, donde vuelve a denominarse carretera Panamericana, siguiendo hacia el distrito de Chepo.

El Puente de las Américas se inauguró en el año 1962, y se configura como una importante infraestructura viaria para conectar el distrito de Panamá entre, sí y las ciudades de Panamá y Colón con el resto del país. El puente posee 4 carriles (2 carriles en cada dirección) y tiene longitud total de 1,654 m, con el tramo más largo de 344 m, con un espacio libre bajo el tramo principal de 61.3 m. El flujo de tráfico diario es de aproximadamente 50,000 vehículos y la congestión en las horas pico de la mañana y la tarde es muy intensa.

Como complementario de la Panamericana, se creó la Autopista Arraiján-La Chorrera (o vía del Centenario), con el objetivo de favorecer el acceso hacia el oeste, por la posibilidad de trasladarse al centro de Panamá en poco tiempo desde los otros distritos. La población de los distritos de Arraiján y La Chorrera pueden acceder a la capital por el Puente del Centenario, una estructura que se inaugura en el año 2004, que cruza el Canal de Panamá adentro de la zona de la CHCP.

El Puente Centenario es un puente vial de 6 carriles (3 carriles en cada sentido), con una longitud total de 1,052 m, el tramo más largo con 420 m, con un vano libre de 80 m. Como parte de la autopista, el puente conecta la Carretera Panamericana cerca de Burunga, en Arraiján, en el lado oeste, con el centro de la Ciudad de Panamá, después de cruzar el corredor norte en el lado este. El tráfico diario del Puente Centenario es de aproximadamente 30,000 vehículos, la mayoría de los cuales son automóviles privados, y el número de autobuses es muy pequeño.

Además de los dos puentes mencionados, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) del Gobierno Nacional está desarrollando un proyecto para la construcción en un nuevo puente sobre el Canal, que pretende conectar el distrito de Arraiján (por la carretera Panamericana) con la capital de Panamá (por el corredor norte). El proyecto que tiene el objetivo de aliviar el tráfico sobre el puente de las Américas está en ejecución con fecha de entrega prevista para junio del 2023.

Figura 126. Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá



Fuente: http://www.mop.gob.pa/index.php/proyecto-1/cuarto-puente

Eje transversal: Carretera Transístmica y Autopista Panamá-Colón

Con aproximadamente 80 km de longitud, el eje transversal del sistema de carreteras panameñas, conformadas por da carretera Transístmica y la autopista Panamá-Colón, conecta la capital Panamá y Colón. Además de ser el elemento de conexión terrestre entre el mar del Caribe y el océano Atlántico, discurriendo en paralelo al Canal de Panamá y el sistema de ferrocarril transístmico, favorece las actividades logísticas, al conectar puertos y aeropuertos en los centros de actividad económica más importantes del país. Obviamente, es importante destacar la relevancia de este sistema de carreteras para el presente trabajo, por atravesar transversalmente la CHCP.

La Carretera Transístmica, también conocida como carretera Boyd Roosevelt, inaugurada en el año 1943, fue por muchas décadas el único camino terrestre entre los océanos Atlántico y Pacifico. Con el aumento de la flota de autos, la carretera de 2 carriles se convirtió poco a poco en una vía congestionada y una de las más peligrosas del país. Además, su estructura se deterioró a lo largo de los años convirtiéndose en un problema. En el 2005 el MOP propuso un plan de rehabilitación total de la vía en 11 tramos, que apenas logró concluirse en el año 2011.







Para mejorar los temas de congestión y seguridad de la carretera Transístmica, en el año 2012 se inauguró la autopista Alberto Motta Cardoze, también conocida como autopista Panamá-Colón, una infraestructura viaria paralela a la primera, pero más rápida, permitiendo trasladar entre Panamá y Colón en aproximadamente 1 hora, mientras el traslado por la carretera Transístmica es de 1 hora y 40 minutos. La autopista Panamá-Colón, es hoy día administrada por la concesionaria Madden-Colón que cobra un peaje a los usuarios.

Ciudad de Panamá y su área metropolitana

El Área Metropolitana del Pacífico (AMPA) está compuesta por los distritos de Panamá, San Miguelito, Arraiján y La Chorrera[158]. Aunque la mayor parte de la AMPA está ubicada fuera de la CHCP, se hace importante estudiar su red vial y dinámicas de movilidad por la proximidad e influencia que generan.

La red vial principal de la AMPA está conformada principalmente por vías longitudinales, en dirección paralela a la costa, que distribuyen los flujos vehiculares; y hacen la conexión de las áreas residenciales suburbanas más extremas del este, oeste y norte, con las actividades económicas de trabajo, comercio y servicios en el área central de la ciudad de Panamá. Estas vías son complementadas por un sistema de vías transversales que se conectan entre sí, formando la red vial de la AMPA.

Una importante herramienta de planificación, en materia de movilidad, de la AMPA es el Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable para el Área Metropolitana de Panamá (PIMUS), que tiene como principal objetivo plantear la política de transporte y movilidad urbana para la ciudad.

El PIMUS hace una categorización vial por jerarquía de importancia, de forma que se priorizan las distintas vías de la ciudad a partir de criterios de accesibilidad, usos colindantes, características físicas y conectividad con las distintas áreas de la ciudad. El PIMUS clasifica las vías del AMPA según lo siguiente:

- Ingreso y/o salida de un entorno urbano a través de vialidades primarias y expresas,
- Conectividad entre los 4 puntos cardinales al interior de la ciudad a través de ejes viales principales (vialidades secundarias), y
- Movilidad y acceso de carácter local al interior de los usos de suelo o zonas de una ciudad (vialidades colectoras y locales).

Figura 127. Jerarquización de ejes longitudinales y transversales principales del AMPA, según el PIMUS



Fuente: PIMUS 2014.

En el marco de los Estudios Base del Programa de Ciudades Emergentes y Sostenibles para la Ciudad de Panamá, el informe de Estudio de Crecimiento Urbano para la AMPA, se identificó el histórico de crecimiento de la huella urbana de Panamá, en que se observa una fuerte ligación entre los grandes proyectos de infraestructuras como elemento determinante en el crecimiento de la ciudad de Panamá.

El resultado del crecimiento de la huella urbana que se observa en la AMPA es la baja densidad poblacional, la alta dispersión de ocupación, y la desigual distribución del empleo y la vivienda. En términos de la movilidad, esta ocupación del área urbana genera una gran necesidad de desplazamientos, colapsando la red vial existente. La movilidad del área de estudio está configurada para favorecer el uso del vehículo privado sobre los demás modos de transporte, incluso los modos no motorizados, como el peatón. Aunque en los últimos años esta tendencia está modificándose con el impulso de infraestructuras de transporte público como el metro.

En la siguiente figura se puede observar la evolución de la huella urbana de Panamá desde 1609 hasta la actualidad, en que se identifica el rol de las obras de infraestructura de transporte en el desarrollo de la zona urbana de la AMPA:

- Entre las décadas de los 1940 y 1970, la construcción de nuevas vías de comunicación (Carretera Transístmica y Panamericana) hace que la huella urbana crezca a lo largo de ellas y llegue a tener una longitud de 48

[158] No existe una definición legal o jurídica de la AMPA, aunque normalmente se aceptan estos distritos como sus constituyentes.



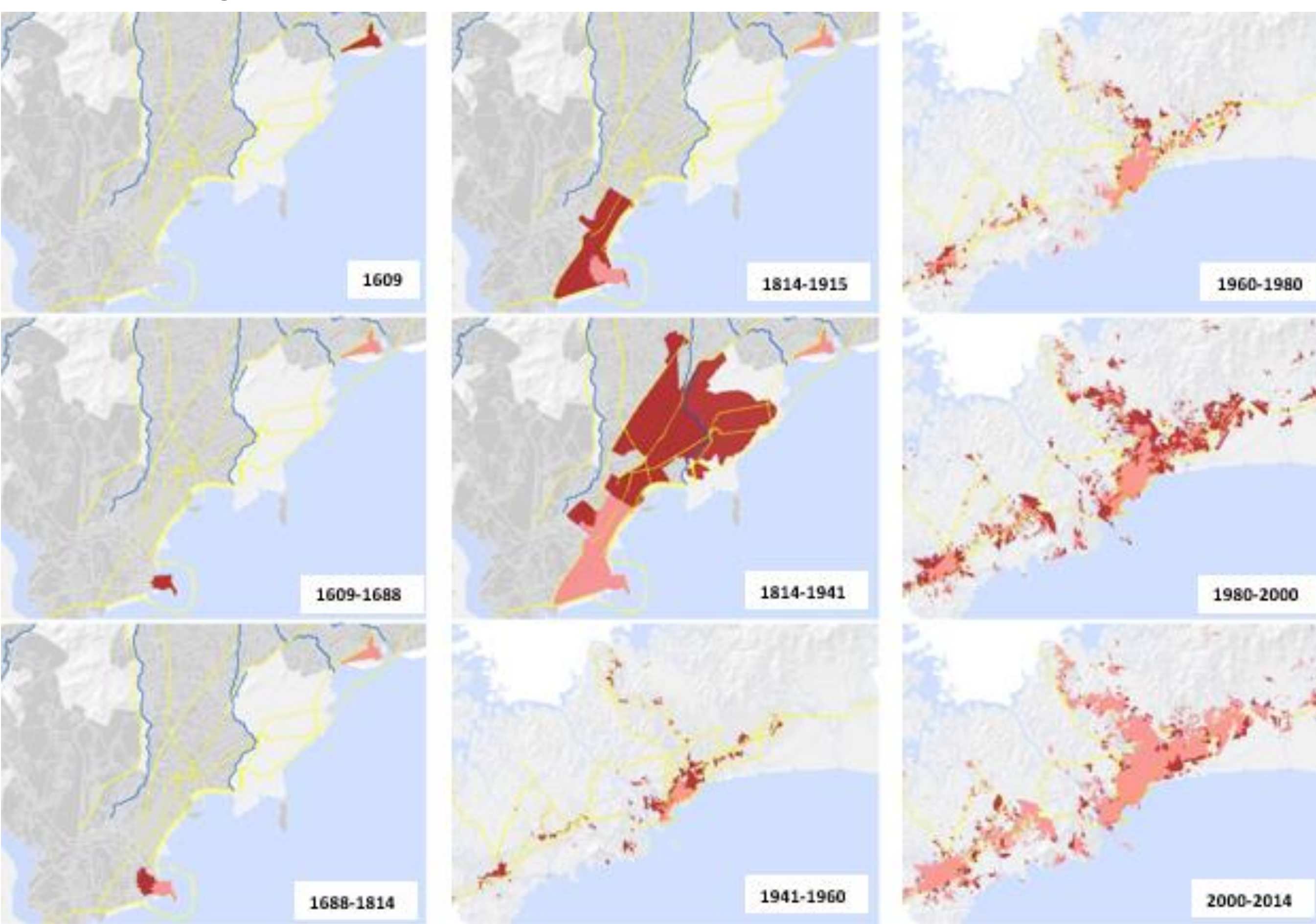




km en 1960. Se conforman 2 vectores de crecimiento de dirección Este-Oeste (Panamericana) y Sur-Norte (Transístmica). Debido a esta expansión urbanística, en este periodo se comienza a conformar lo que se conoce como AMPA.

- Entre las décadas de los 1970 y 1990, el AMPA continuó creciendo significativamente a lo largo de los ejes, tanto Panamá ciudad, como Arraiján y la Chorrera. Además, en 1978 se inauguró el Aeropuerto Internacional de Tocumén, en la parte este de la AMPA, que incentiva también el crecimiento en esa zona.
- A partir de los años 2000, nuevas obras viales siguen posibilitando el desarrollo de los 2 ejes, como la construcción del puente del centenario, el corredor sur y la cinta costera. Finalmente, en el 2014 se pone en funcionamiento la Línea 1 de Metro.

Figura 128. Evolución de la huella urbana de Panamá desde 1609 hasta la actualidad



Fuente: ICES Panamá, Estudio de crecimiento urbano, 2014

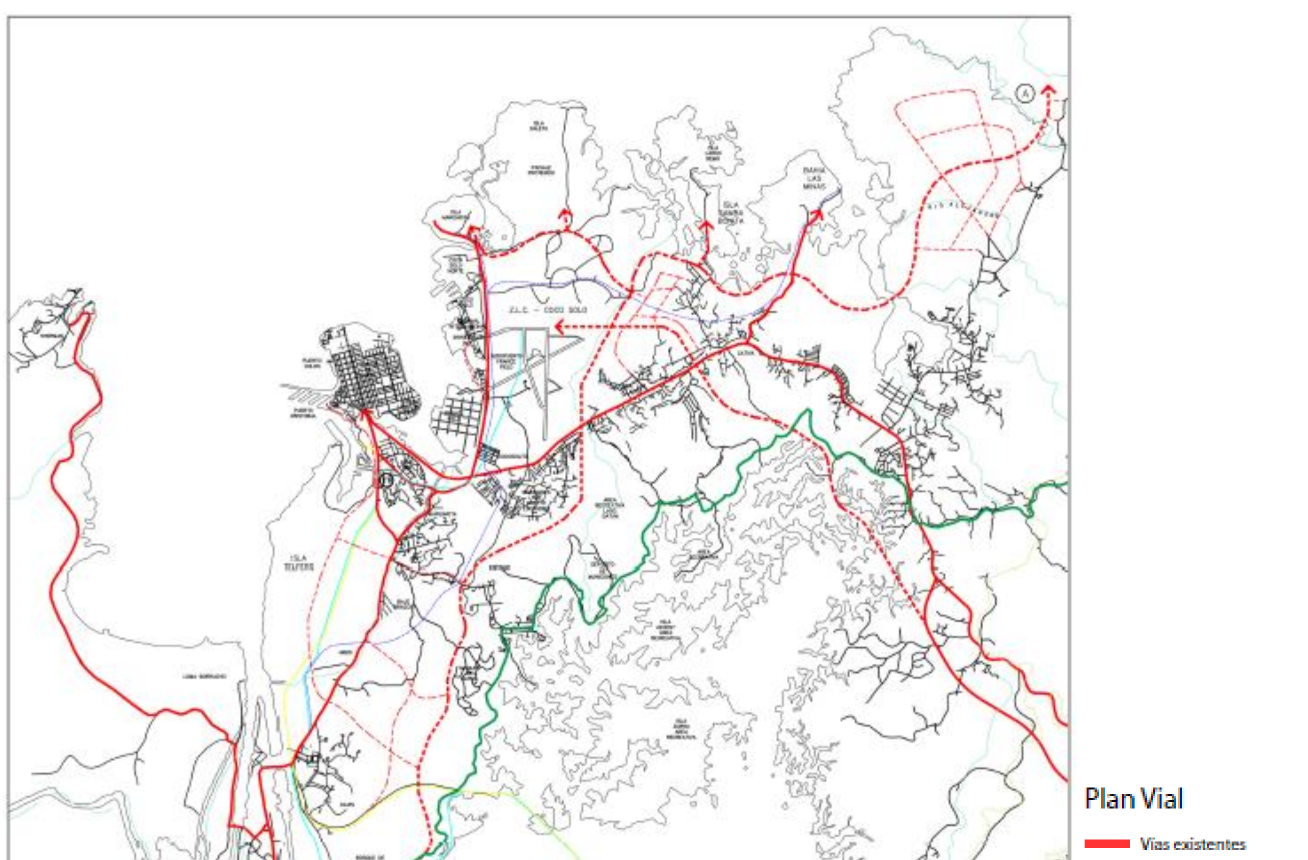
Ciudad de Colón

La red vial del distrito de Colón está estructurada sobre una única vía principal: la Carretera Boyd Roosevelt (carretera Transístmica), que conforma el acceso del tráfico rural, local e interprovincial. El conjunto de vías secundarias y locales, en su mayoría, confluyen sobre la carretera principal.

Según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del distrito de Colón, "el tráfico rural, local e interprovincial, llegan a mezclarse en una misma estructura vial principal, con muy pocas vías transitorias que organice estos tipos de tráficos como lo haría una vía secundaria, como es el caso de la Vía Randolph, que comunica el distrito capital con áreas como Arco Iris, Coco, Margarita y Gatún. Por lo tanto, la red vial actual del distrito presenta una jerarquización insuficiente y, en muchos casos, no adecuada para el manejo de los diferentes tipos de viajes y magnitudes de tráfico, sin opción de separar los desplazamientos diarios con motivos de trabajo, educación, actividades turísticas, movilización de carga, etc.".[159]

El POT del distrito de Colón propone un plan vial para organizar los accesos y la jerarquización vial, tal y como se presenta en la siguiente figura, donde se puede observar tanto la red existente como la propuesta.

Figura 129. Plan Vial para el distrito de Colón



Fuente: Plan de ordenamiento territorial del distrito de Colón, 2010.

Características de la red vial

La red vial de Panamá tiene una longitud total de 17,377 km, de las cuales 3,546 Km (20.4%) está ubicada en las provincias de la CHCP (Colón, Panamá, y Panamá Oeste). Estas 3 provincias representan también 23.3% del territorio nacional, y a su vez, albergan 59.7% de la población panameña.

[159] Plan de Ordenamiento Territorial del distrito de Colón, 2010







La siguiente tabla presenta la longitud de la red vial en la república por tipo de superficie según provincia y comarca indígena.

Tabla 113. Longitud de la red vial en la república, por tipo de superficie, según provincia y comarca indígena

Provincia y Comarca Indígena	Longitud de la red vial (en km)					
	Tipo de superficie					
	Hormigón y base de hormigón en superficie de concreto asfáltico	Asfalto y tratamiento superficial	Revestido	Tierra	Total	%
Total	**863.8**	**6,663.8**	**4,448.5**	**5,401.0**	**17,377.1**	**100%**
Bocas del Toro	-	269.4	160.2	36.6	**466.2**	**2.7%**
Coclé	63.0	639.8	319.3	239.1	**1,261.2**	**7.3%**
Colón	105.3	409.1	171.8	149.8	**835.9**	**4.8%**
Chiriquí	99.3	1,630.1	1,023.1	446.2	**3,198.6**	**18.4%**
Darién	-	195.0	201.6	120.6	**517.2**	**3.0%**
Herrera	45.5	532.5	349.8	796.9	**1,724.6**	**9.9%**
Los Santos	27.7	784.9	519.6	62.9	**1,395.3**	**8.0%**
Panamá	294.2	431.3	69.1	762.8	**1,557.4**	**9.0%**
Panamá Oeste	116.6	680.1	204.5	151.7	**1,153.0**	**6.6%**
Veraguas	112.2	959.8	1,255.6	2,237.6	**4,565.2**	**26.3%**
Comarca Guna Yala	-	31.2	-	-	**31.2**	**0.2%**
Comarca Ngâbe Buglé	-	100.6	173.8	396.9	**671.3**	**3.9%**

Fuente: INEC con datos de Dirección Nacional de Mantenimiento Vial, Ministerio de Obras Públicas.

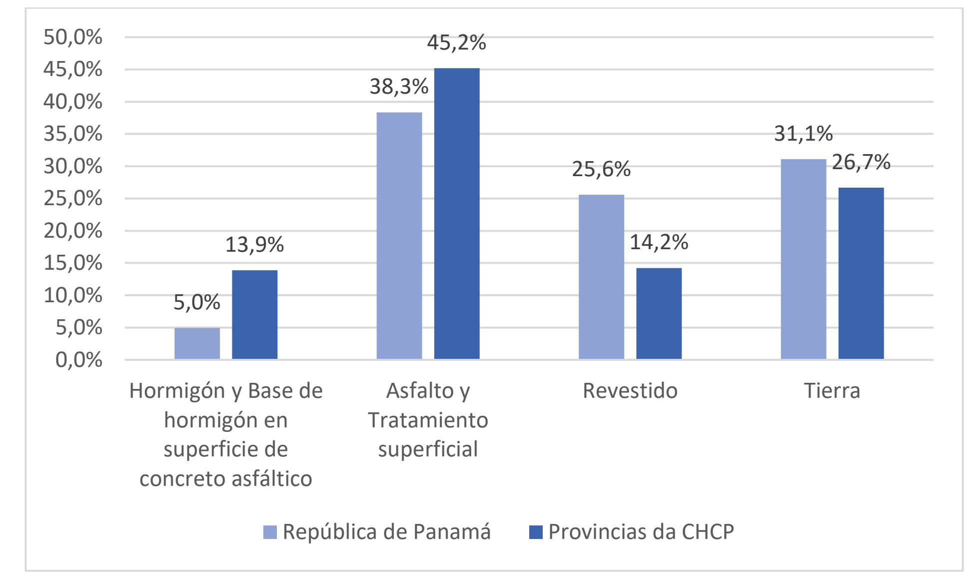
La clasificación vigente del INEC para definir el tipo de superficie de las carreteras es la siguiente:

- Hormigón: Carretera cuyo pavimento es de concreto portland (cemento, arena y piedra).
- Base de hormigón en superficie de concreto asfáltico: Carretera cuyo pavimento inicial era de hormigón y que, por su alto estado de deterioro, se les cubre con cuatro pulgadas de concreto asfáltico.
- Asfalto: Son aquellas carreteras cuyo pavimento es de concreto asfáltico o aquellas que tienen una superficie de rodadura que han recibido cualquier tipo de tratamiento con productos asfálticos.
- Tratamiento superficial: Son aquellas carreteras cuya superficie de rodadura está revestida con piedra y solo se les esparce una capa de aceite.
- Revestidos: Son aquellos caminos cuya superficie de rodadura está revestida con una capa de piedra triturada, de grava o de material seleccionado. Son transitables en toda época del año.
- Tierra: Son los caminos cuya superficie de rodadura es el mismo suelo natural no revestido. Algunos de estos caminos son intransitables en épocas de lluvia, debido a la mala calidad del suelo.

Según los datos presentados en la tabla anterior, se puede observar que, en la república, el 5% de las carreteras son de hormigón y base de hormigón en superficie de concreto asfáltico, el 38,3% son de asfalto y tratamiento superficial, el 25,6% es revestido, y el 31,1% es de tierra.

Si se consideran los tipos de superficie, en las provincias de Colón, Panamá y Panamá Oeste, se puede observar que las vías en hormigón y base de hormigón en superficie de concreto asfáltico, y asfalto y tratamiento superficial están por encima de la media nacional, mientras las vías en revestido y tierra están por debajo de las medias nacionales, reflejando una mayor calidad de acabados en la red vial de las provincias de la CHCP; como se observa en la siguiente figura:

Figura 130. Red vial, por tipo de superficie, en la república y provincias de la CHCP



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con datos del INEC.

1.2.8.1.2 Sistema ferroviario

El sistema de ferrocarril panameño tiene su origen en la "fiebre del oro" en California en 1848, ya que hacía falta una alternativa menos costosa y rápida que el Camino Real y el Camino de Cruces para el transporte de mercancías, antes de la construcción del Canal de Panamá. El ferrocarril Transístmico fue construido con financiamiento privado entre los años 1850 y 1855, con un recorrido de 77 km y un ancho de vía de 1,524 mm, siendo reconstruido posteriormente con el ancho internacional (1,435 mm).

Con la inauguración del Canal de Panamá en 1914, el ferrocarril Transístmico pasó a funcionar como un sistema de transporte complementario al marítimo, haciendo la conexión entre los puertos de Balboa (Pacifico) y Colón (Atlántico), que funcionan también como terminales intermodales cumpliendo función de puente terrestre entre las terminales portuarias oceánicas. Esta funcionalidad intermodal es utilizada porque no hay servicios navieros directos entre todos los puertos del Pacífico y todos los del Atlántico, lo que justifica el transbordo barco-tren-barco.

La línea tiene capacidad para operar con 10 trenes en cada dirección cada 24 horas, y la posibilidad de aumentar a 32 viajes diarios. Son vagones de carga de doble estiba tipo "bulkhead" en dos sets de 6 vagones cada uno, acomodando un promedio de 75 contenedores.

La línea férrea también tiene capacidad para transporte de pasajeros: el servicio es utilizado principalmente por turistas y ejecutivos que viajan desde la ciudad de Panamá hacia la Zona Libre de Colón. Además, se trata de un punto turístico interesante al relacionarse directamente con el Canal y la posibilidad de ver desde cerca las esclusas de Gatún, pasando por un recorrido que atraviesa bosques y embalses y penetrando en el paisaje natural.

1.2.8.1.3 Desplazamientos

La movilidad cotidiana está vinculada con la organización social y territorial, que condiciona el desplazamiento de personas y bienes, es decir, la ubicación de viviendas, empleos, bienes y servicios. Este desplazamiento tiene lugar a múltiples escalas, ya sea intraurbana, interurbana con sus propias características. La organización del territorio condiciona los flujos, en dirección e intensidad, y el tiempo.

En el desplazamiento diario de las personas (desplazamiento del hogar al trabajo, al lugar de estudios o a realizar alguna gestión personal o actividad de ocio) se destacan los importantes movimientos que se producen dentro del







AMPA, ya que concentra el 46% de la población y el 62% de los puestos de trabajo en todo el país[160], así como el flujo de otros lugares, como la CHCP. En general, se puede decir que el patrón de los viajes del AMPA es pendular con el desplazamiento de las personas que viven en las zonas más periféricas al centro de trabajo y servicios. Los principales destinos son la Gran Estación y la Gran Terminal Nacional de Transporte de Panamá, la Terminal de Albrook, que son importantes nodos de intercambio modal.

Otra área que debe ser destacada es Colón, cuyo centro alberga áreas portuarias y la Zona Libre de Colón, ya que también se caracteriza por ser un importante centro de distribución, generando movimientos internos de personas y bienes en el propio distrito de Colón, interurbanos e internacionales. "Esta zona franca representa el 4.2% del producto interno bruto de Panamá en el año 2018 (CNC, 2019) y, como motor de la economía para las actividades de comercio exterior, genera aproximadamente 20,000 empleos directos e indirectos"[161] . Los principales destinos internacionales de las mercancías son América del Sur y Central.

Estas dos aglomeraciones urbanas, Colón y Panamá, constituyen los dos principales polos de concentración de empleo, servicios y población en el área de influencia de la CHCP. Los otros lugares poblados de la Cuenca no tienen una concentración significativa de empleos, servicios, y tienen un menor número de habitantes.

Se ha realizado un análisis de la accesibilidad del territorio a partir del tiempo de los desplazamientos a los dos principales puntos de atracción a escala regional (ciudad de Colón y Panamá). El concepto de accesibilidad está relacionado con el desplazamiento entre los diferentes puntos: cuanto menos tiempo y dinero se gaste entre los desplazamientos entre estos dos puntos, mayor será la accesibilidad. Este análisis de accesibilidad se ha realizado a través del cálculo de isócronas[162], que identifican las zonas equidistantes en el tiempo, basado en la red de infraestructura de transporte y considerando una velocidad promedio de circulación.

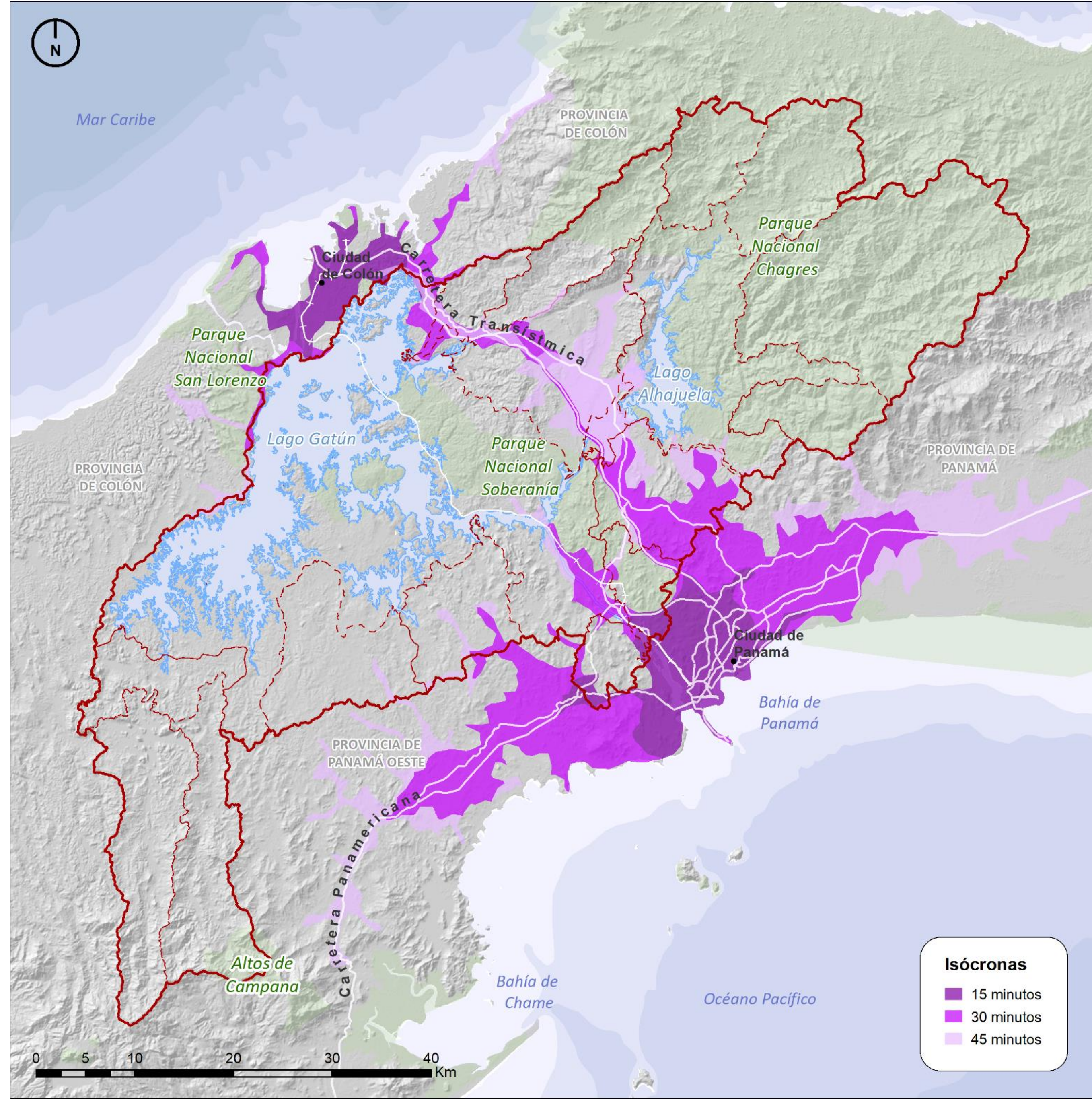
A partir de este indicador es posible interpretar el desplazamiento del territorio en función del tiempo, así como su nivel de accesibilidad. Así, se puede decir que la Ciudad de Panamá (considerando Albrook como nodo central) es el área con mejor accesibilidad en el área de influencia de la CHCP, porque es el área con la mayor infraestructura en el sistema de carreteras y es también el punto de conexión entre las dos principales vías rápidas (Panamericana y la Transístmica). Este punto está a menos de 60 minutos de los principales centros de población de la Cuenca.

Por otro lado, el segundo punto de interés de la región, Colón, está más aislado. Esto se debe a su posición geográfica y también al hecho de que su conexión con el resto del país se realiza principalmente a través de las carreteras Panamá - Colón y Transístmica.

Otro hecho interesante que hay que señalar es el número restringido de puentes sobre el Canal, que generan menos accesibilidad entre los lugares poblados de ambas orillas. Por la forma en que se configuran las conexiones, éstas tienen lugar sobre el territorio de Ciudad Panamá, lo que puede contribuir a la concentración de empleo, actividades y servicios en su territorio.

En lo que respecta a los principales centros de población situados en el área de la CHCP o su área de influencia, hay territorios marcados por una distancia de más de una hora, el área de Colón y los centros de población de la ribera occidental del Canal de Panamá.


Figura 131. Isócronas representando el tiempo-recorrido de los polos urbanos de Ciudad de Panamá y Colón



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con datos Openrouteservices

---

160 "Estudio de Prefactibilidad de la Nueva Red Maestra del Sistema Metro de Panamá"
161 Gómez-Rudy, Carlos. (2020). Zona Libre de Colón: Consideraciones para expandir su actividad comercial e impulsar su competitividad post COVID-19. 9. 158-177.
https://www.researchgate.net/publication/343817443_Zona_Libre_de_Colon_Consideraciones_para_expandir_su_actividad_comercial_e_impulsar_su_competitividad_post_COVID-19

162 Para el cálculo de las isócronas, se utilizó el Openrouteservice del Instituto de Tecnología de Geoinformación de Heidelberg (HeiGIT): este sistema ofrece servicios de enrutamiento utilizando datos geográficos gratuitos generados por el usuario y recogidos en colaboración con OpenStreetMap. En la elaboración de los mapas se consideraron como punto de partida para el cálculo los centros de Colón y Panamá, zonas donde hay mayor concentración de empleo y servicios, y los principales centros con concentración de población. Para este análisis se consideraron autos y bicicletas y se produjeron los mapas que representan las isócronas a diferentes intervalos de tiempo.







Figura 132. Isócronas representando el tiempo-recorrido de los principales poblados

Albrook - Panamá

Alcalde Díaz

Buena Vista

Colón

La Chorrera

N. Emperador

Veracruz

Villa Unida

Población

Zona de Alcance - 15 minutos

Zona de Alcance - 30 minutos

Zona de Alcance - 45 minutos

Zona de Alcance - 60 minutos

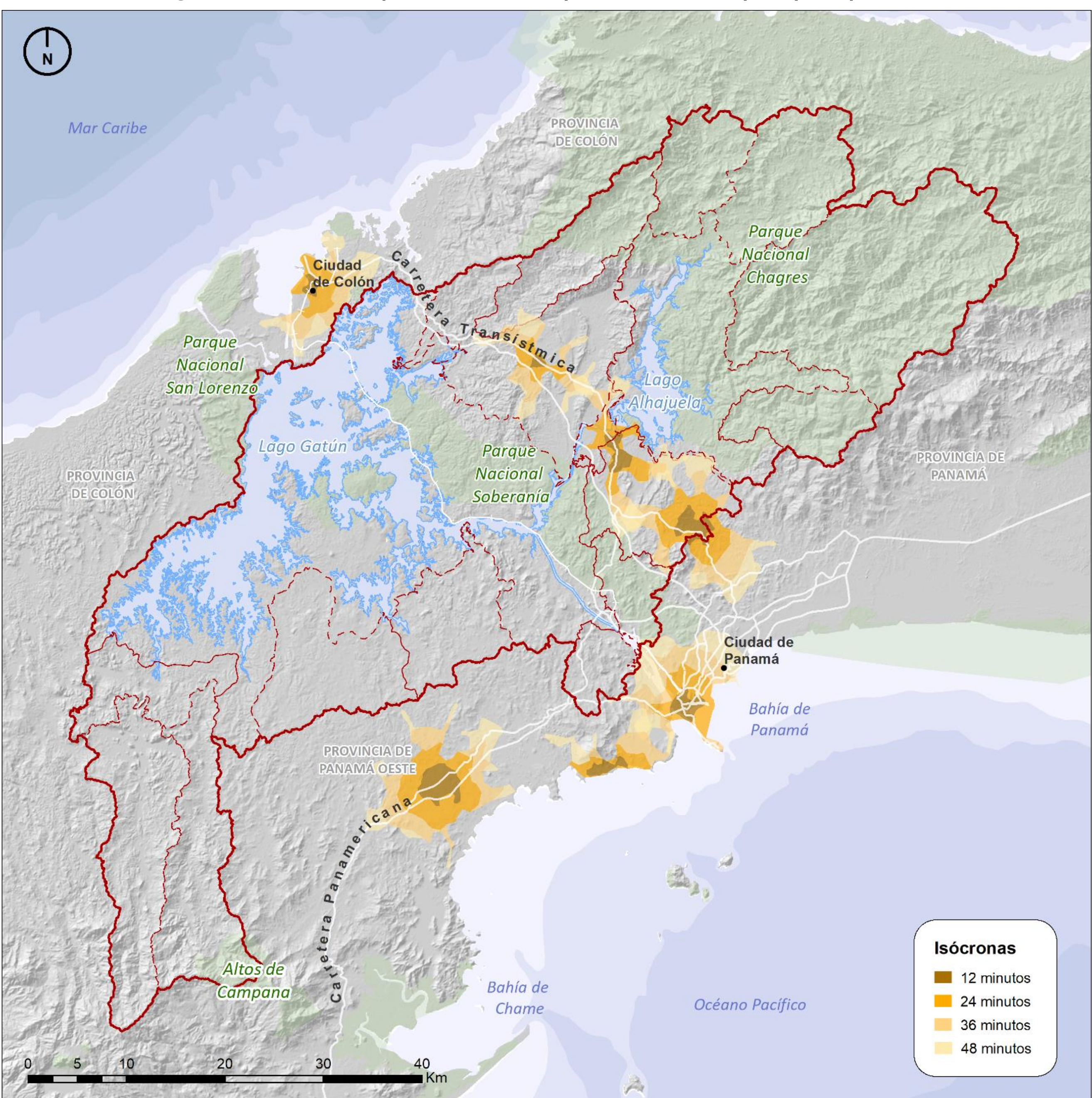
Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con datos Openrouteservices






En la imagen de abajo, se calcularon las isócronas de los desplazamientos en bicicleta, representando la distancia-tiempo de este modo. Se observa un comportamiento similar para las ciudades de Colón y Panamá. Para los principales centros que están dentro del CHCP hay una accesibilidad de hasta 45 minutos, entre los centros de Alcalde Díaz, Villa Unida y Buena Vista. Por otro lado, la accesibilidad a los principales centros de concentración de población y servicios es más restringida.

Figura 133. Isócronas representando el tiempo-recorrido de los principales poblados



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con datos Openrouteservices

1.2.8.1.4 Conectividad de los lugares poblados

Como se ha concluido en apartado anteriores, existe un alto grado de concentración de población y servicios en torno los polos de atracción (ciudad de Colón y Panamá) y a los principales ejes de comunicación (Carretera Panamericana y Transístmica) que unen a ambos. En términos de población, la conectividad es alta ya que estas infraestructuras son las principales articuladoras del territorio y, entorno a ellas, se ubica la mayor parte de la población de la Cuenca.

No obstante, si atendemos a la conectividad de los lugares poblados la situación es totalmente opuesta. Las zonas más periféricas cuentan con un alto grado de aislamiento debido tanto al bajo nivel de desarrollo de redes de transporte, como a su condición. Si atendemos a la Tabla 113, el 43% de la longitud de la red vial de las provincias de Colón, Panamá y Panamá Oeste, presentan un tipo de superficie correspondiente a “revestido” o “tierra”. Este estado de las carreteras dificulta, especialmente en la época de lluvias, los desplazamientos hacia los lugares poblados del interior de la Cuenca. Además, existen diversos lugares poblados a los que es necesario acceder por el medio acuatico, ya que la red vial está en malas condiciones o bien, exige tiempos de viaje muy largos.

Tal y como se constata en la siguiente tabla, tan sólo el 44% de los lugares poblados de la Cuenca se encuentran conectados a vías de comunicación de 1er o 2° orden (es decir, que cuentan con acabado superficial que las hace practicables todo el año). En algunos casos, como en la región de Cirí Grande, Trinidad, Ciricito o Alto Chagres y Alhajuela, el porcentaje disminuye hasta el 10% y el 24%, respectivamente. En el lado opuesto se encuentra Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo, con el 93% de sus lugares poblados conectados.

Tabla 114. Lugares poblados conectados a la red vial principal (1.000m)

Región	% lugares poblados conectados
Alto Chagres y Alhajuela	24%
Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	55%
Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	10%
Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	93%
Corredor Transístmico Colón	74%
Lago Gatún	37%
Lago Miraflores	78%
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	53%
Cuenca	**44%**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

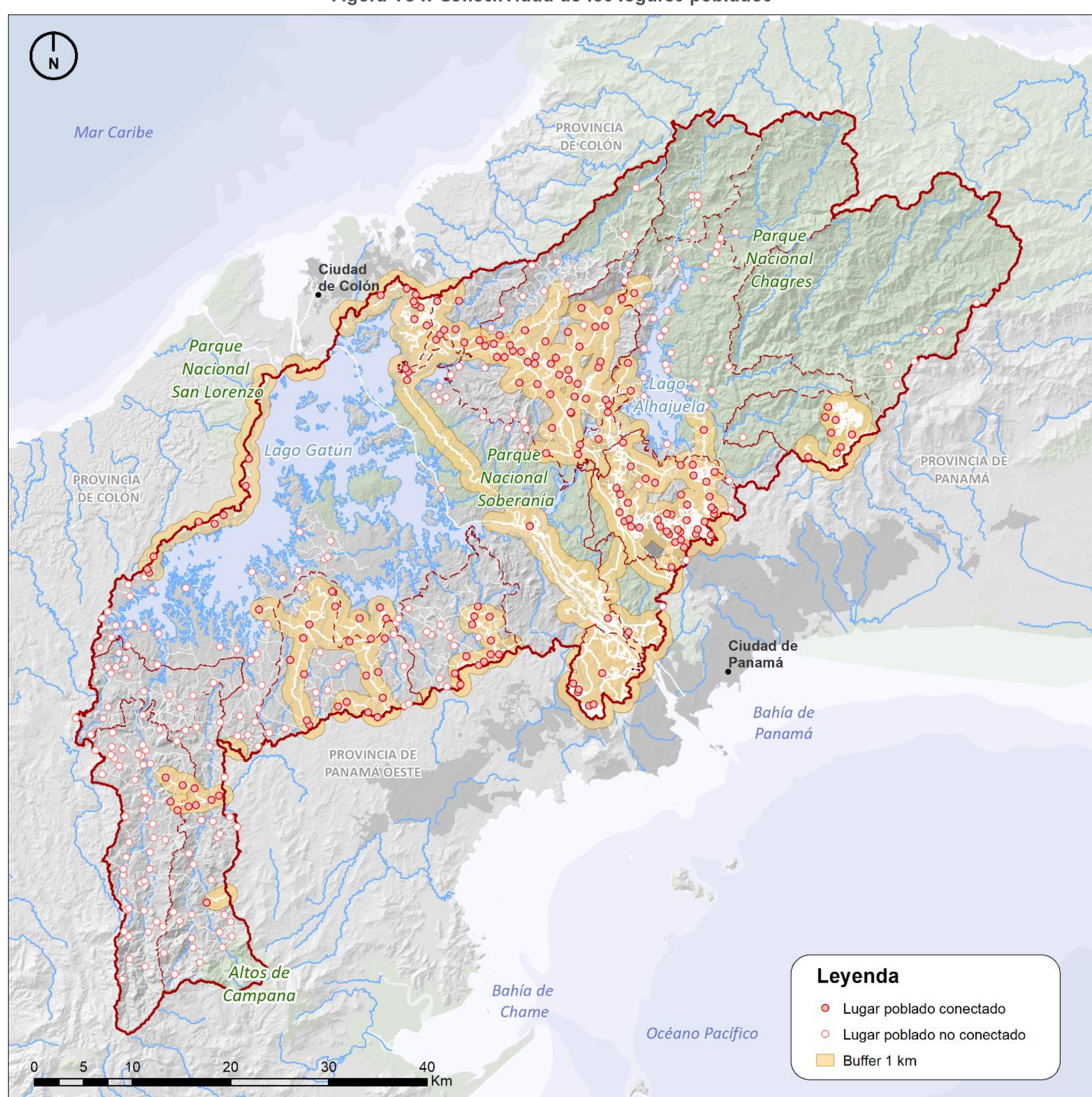
Esta problemática se ve agravada por la dispersión de la población, que obliga a concentar infraestructura de equipamientos y servicios disponible (centros de salud, educación, instituciones, comercio especializado, etc.), lo que condiciona y exige a la población, que habita en estos lugares, a desplazarse en su día a día a otros núcleos que dispongan de los servicios necesarios.







Figura 134. Conectividad de los lugares poblados



Fuente: Equipo redactor PIOTA (2020)

1.2.8.1.5 Red de transporte colectivo

Este apartado tiene por objeto presentar el panorama de los servicios de transporte colectivo en la zona estudiada. Como se ha visto en el primer punto de esta sección sobre la movilidad, el área de la Cuenca está fuertemente influenciada por las áreas metropolitanas del Pacífico y del Atlántico. Así, se presentan las principales características del transporte colectivo en la Región Metropolitana del Pacífico y Colón, con el objeto de identificar el comportamiento e influencia en el área de la CHCP, y verificar si se planea nueva infraestructura para esta área. A este respecto, es necesario indicar la dificultad de encontrar datos, con la excepción de los distritos de Panamá y San Miguelito que tienen datos actualizados.

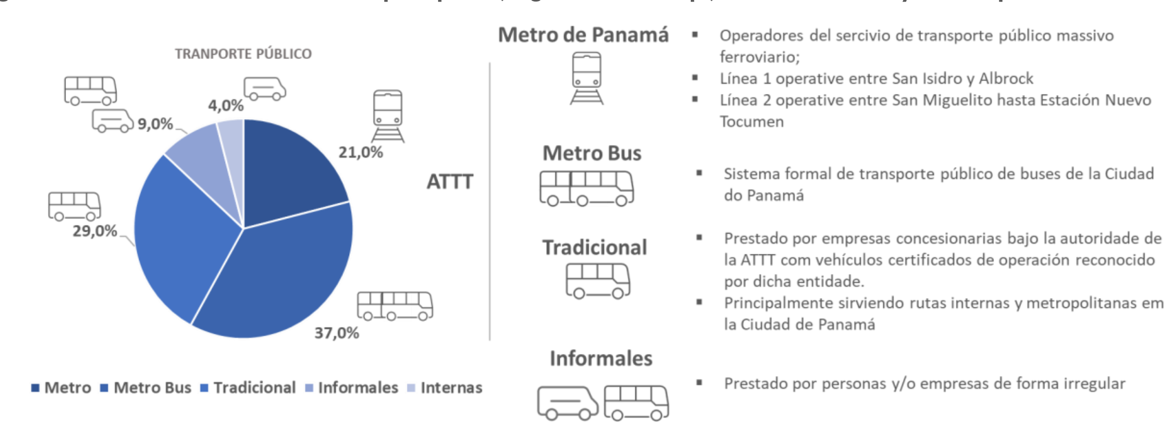
Área Metropolitana del Pacífico (AMPA)

Como ya se indicó, una parte de la AMPA se incluye en el ámbito de la CHCP, aunque mayoritariamente está fuera. Los principales medios de transporte público existentes en la AMPA son: Metro de Panamá, Metro Bús, autobús tradicional, y autobuses informales.

En términos generales, el servicio de transporte colectivo de la AMPA se caracteriza por la informalidad. De acuerdo con los datos del Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS), el transporte colectivo "presenta informalidad en la planeación, operación y control del servicio (aunque exista una política de regulación), con un parque automotor viejo y con bajas condiciones de seguridad tanto en la conducción como en el estado mecánico de los vehículos. La falta de claridad en las relaciones propietario / conductor / usuario y la falta de una política aplicada de nivel de servicio para el usuario, evidencia que este sistema que representa el 60% del servicio de transporte en el AMPA es uno de los principales sistemas que requiere atención en la mejora por parte de las autoridades competentes"[163]. Uno de los argumentos relativos a esta condición del transporte es que el sistema de transporte regular es incapaz de satisfacer la demanda.

Según la encuesta de origen y destino realizada para el Área Metropolitana de Panamá en el año 2014, en lo que respecta a la distribución de los viajes diarios por modalidad de transporte, el 38,05% de los viajes se realizan en Transporte Público, de estos 51% corresponden a Metro Bus y 42% a otros autobuses y 4,9% a microbuses. Sin embargo, no se dispone de datos sobre "otros autobuses", que son informales, pero ya es una indicación de la importancia del número de autobuses que están fuera del sistema de Metro Bus regulado por La Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT).

Figura 135. Estimación demanda de pasajeros (segmento de viaje) en un día hábil y tarifas para distintos modos



Fuente: Metro de Panamá S.A, 2017

[163] Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable – PIMUS





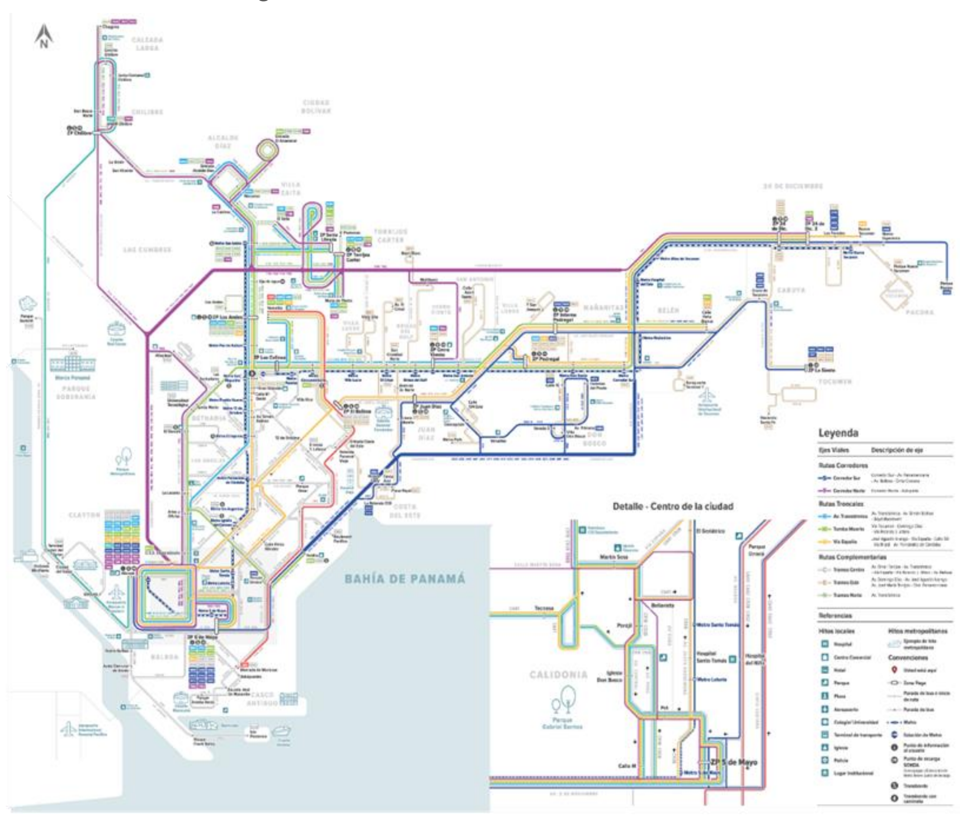


El sistema de transporte público tradicional está formado por Microbús, Busitos, y Neveras. Presentan rutas variadas, así como frecuencia de paradas y son operados individualmente.

Metro Bus es el sistema de transporte masivo, creado para reemplazar el sistema tradicional de "Diablos Rojos" que operaba en la Ciudad de Panamá. Es operado por la empresa Mibus cuyo capital pertenece al gobierno de Panamá. El Mibus tiene tres tipos de rutas: corredores, troncales y complementarias que sirven a la región metropolitana de Panamá y están integradas con estaciones de metro. Mibus también opera en la ciudad de Colón, una línea que conecta los principales puntos de interés con la terminal de autobuses.



Figura 136. Rutas de circulación del Metro Bus

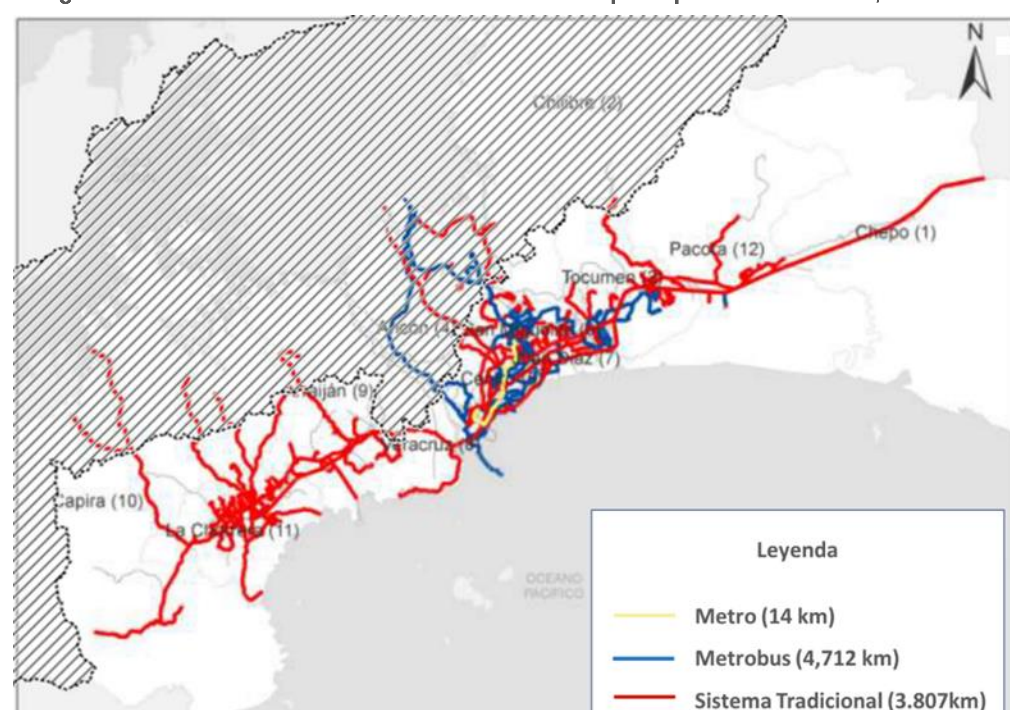


Fuente: Mi Bus

El sistema de Metro Bus tiene integración tarifaria y operativa con otros medios de transporte público, en zonas o Zonas Pagas o paradas autorizadas y se paga con sistema electrónico. En el año 2020 la red de Mi Bus tiene 145 rutas y transporta aproximadamente 600,000 pasajeros por día, según el sitio web de la compañía[164]. Sus principales destinos son la Terminal de Pasajeros de Albrook y el área de pago de Marañón. La línea de autobuses de Metro Bus no cubre la zona oeste de la metrópoli del Pacífico.

A pesar del esfuerzo realizado en la AMPA para ampliar el sistema de transporte masivo sobre neumáticos, todavía hay un importante porcentaje de rutas de transporte tradicionales: el 29%, que, junto con los informales, suman un 38%, un porcentaje mayor que el del Metro Bus. El sistema tradicional presenta una serie de problemas: (i) es operado de manera no industrial (ii) vehículos contaminantes (iii) es inseguro; (iv) afecta a todos los demás operadores (v) viola las normas que regulan el servicio. A pesar de los puntos negativos, es el servicio que cubre la mayor parte de la AMPA, especialmente el sector occidental. En la imagen siguiente, podemos ver el área de cobertura del transporte público sobre neumáticos en el área de la AMPA, así como el límite de la CHCP, por lo que es posible visualizar la amplitud de esta red en el área de Cuenca.

Figura 137. Cobertura en kilómetros de red de transporte público del AMPA, año 2014



Fuente: Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable – PIMUS. 2015

Otro sistema importante en el AMPA es el Metro de Panamá, que actualmente opera las líneas 1 y 2, pero con un proyecto de expansión de la red a una tercera línea hacia La Chorrera. Además del proyecto de ampliación de la red con la línea 3, hay un estudio de prefactibilidad de otras líneas, 2A, 4 y 5, y previsión de 4 líneas más, que en conjunto conforman la Red Maestra del Metro de Panamá.

La Línea 1 tiene una longitud de 15,8 km y 14 estaciones, que dan acceso a la principal Terminal de la Región, la Terminal Nacional de Autobuses, en Albrook, unida a San Isidro en el norte de la ciudad, en dirección norte-sur. La línea 2 sirve al sector este de la ciudad, conectando San Miguelito con Tocumen. La tercera línea, que no está operativa aún, conectará el sector occidental de la ciudad. Esta tercera línea va desde el sector sur de Nuevo Arraiján (Zona El Tecal), hasta el sector oeste de AMPA, conectando la estación Ciudad del Futuro de la Línea 3 (con posibilidad de conectar directamente con La Chorrera), a la Zona Logística del Canal. Esta línea está diseñada para atender los viajes dentro del Sector Occidental con el objetivo de conectar las áreas residenciales con las zonas económicas desde las cuales se ubicarán las empresas de servicios y especializadas en Panamá Pacífico y la Zona Logística del Canal.

---

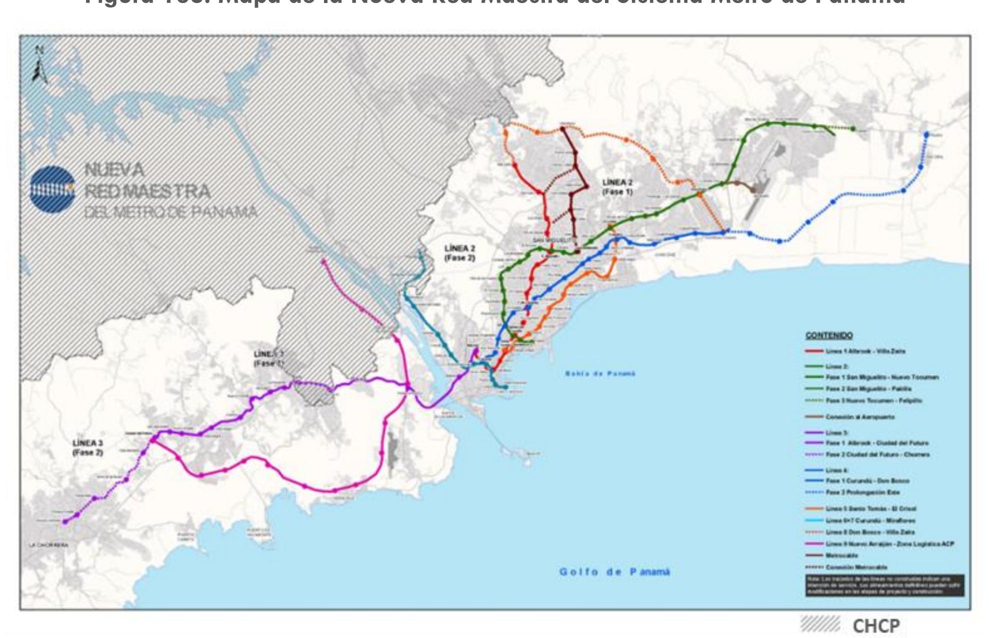
164 https://www.mibus.com.pa/







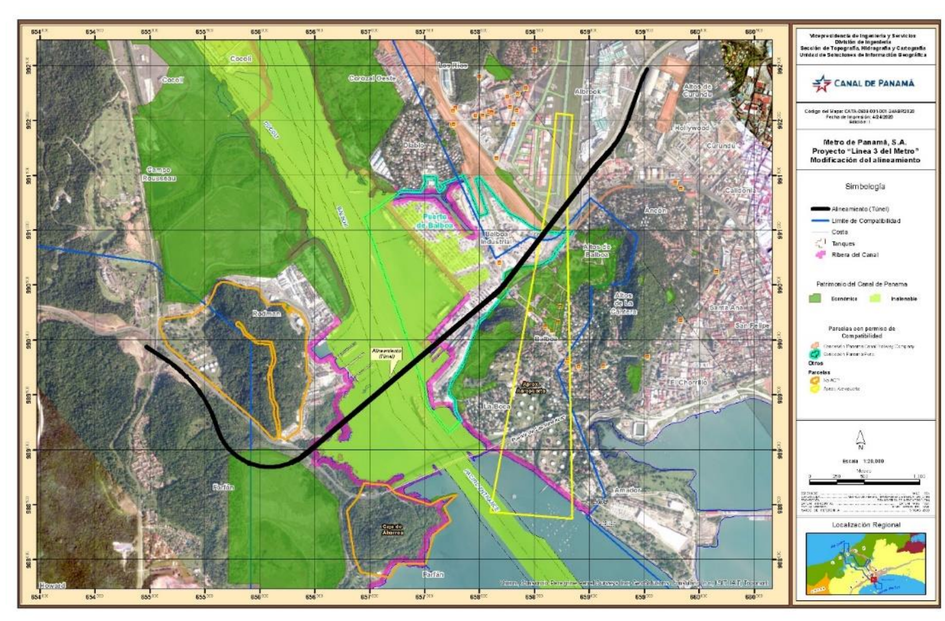
Figura 138. Mapa de la Nueva Red Maestra del Sistema Metro de Panamá



Fuente: Estudio de Prefactibilidad Nueva Red Maestra del Sistema Metro de Panamá (2018)

En el mapa anterior se puede comprobar la previsión de la red Maestra de Panamá sobre la delimitación de la CHCP. Destaca dos puntos específicos, el primero está relacionado con el diseño de un túnel bajo el Canal de Panamá para la línea 3, que conecta la zona oeste del AMPA con la estación de Albrook. El segundo punto es la extensión de la red desde la línea 9 que atraviesa la zona de la Cuenca paralela al Canal. La siguiente imagen es un detalle del diseño del túnel.

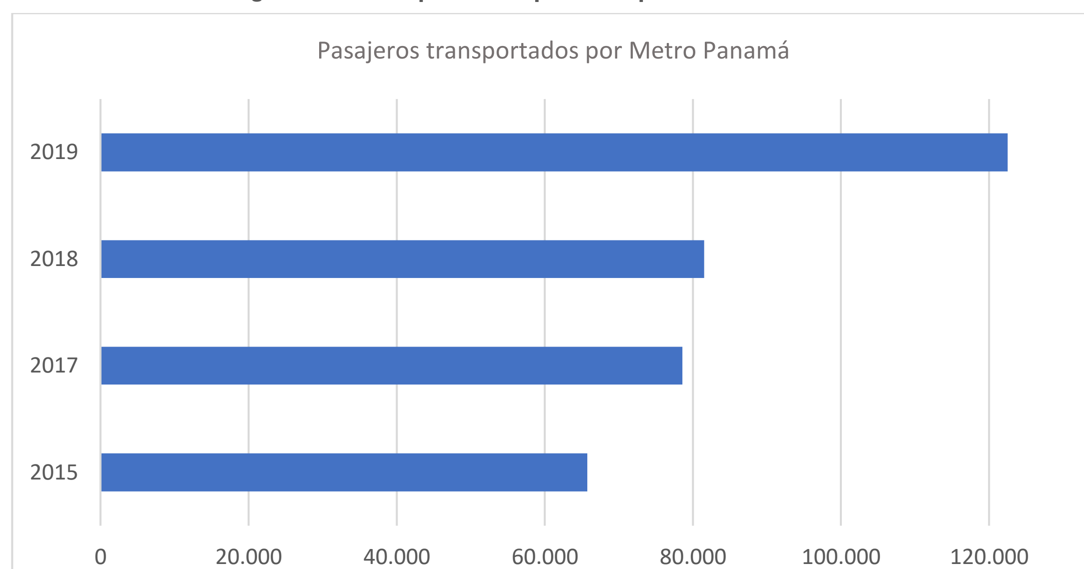
Figura 139. Proyecto "Línea 3 del Metro"



Fuente: Canal de Panamá

El objetivo, en términos de movilidad, que tiene la ciudad de Panamá es la disminución gradual del uso del transporte informal y la adopción del sistema de transporte masivo con el fin de mejorar el tiempo de viaje y hacer el sistema de transporte público más confiable y atractivo para los usuarios. De esta manera se espera que aumente la cuota modal de este tipo de desplazamiento en el transporte público, en detrimento de la cuota de uso del transporte individual. En el gráfico siguiente se puede observar que el número de usuarios del metro aumenta cada año.

Figura 140. Pasajeros transportados por Metro de Panamá



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC).

Área Metropolitana del Atlántico

En el caso del Área Metropolitana del Atlántico (AMA), hay que señalar que no se encontró mucha información y/o datos estadísticos acerca de la red de transporte público, por lo que esto ya es un indicador de que no existe una organización cómo en el AMPA. Según el sitio web de MiBus, existe una línea de Metro Bus que opera en las ciudades, conectando la terminal de pasajeros con el sector más oriental del distrito.

Figura 141. Ruta de Metrobús en Colón



Fuente: Mi Bus






Por otor lado, de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial de Colón, "el problema actual del Sistema de Transporte Público atiende a varias causas, siendo una de las principales, el estado obsoleto y deteriorado de la actual terminal de buses y del ambiente de inseguridad que se tiene en el área, tanto para residentes como visitantes de la Ciudad. Hoy por hoy, se observa que la demanda ha superado la capacidad, ya que, al visitar este sector de la Ciudad, se puede constatar que la terminal "se ha quedado chica" en comparación a la demanda de usuarios y parque vehicular de transporte público, que le reclaman mayores espacios públicos y apropiados para el peatón, junto con espacios adecuados para las maniobras de los buses y su operación de arribos y abordaje de pasajeros".[165]

Rutas interprovinciales e Internacionales

La principal ruta interprovincial en el área de Cuenca es la relativa a la conexión entre Colón y el área más central del AMPA. Los pasajeros que vienen de Colón se suman a los que llegan de Chilibre por la Carretera Transístmica, lo que aumenta la demanda de esta ruta. Los autobuses de las rutas provinciales a Colón viajan entre las terminales de pasajeros de Colón y la Terminal de Albrook. Desde el terminal de Albrook salen autobuses en dirección a Bocas del Toro, Coclé, Colón, Chiriquí, Darién, Herrera, Los Santos y Veraguas, y también hay autobuses internacionales a Costa Rica, Nicaragua y Guatemala, operados por la Carretera Panamericana hacia el oeste.

Como conclusiones de este punto sobre el transporte público, podemos afirmar que, a partir de los estudios revisados, existe un compromiso del gobierno para mejorar los desplazamientos en el transporte colectivo y mejorar su participación modal, asegurando así una distribución modal más sostenible. Se detecta la necesidad de abordar el problema del transporte tradicional, que hoy en día compite con las redes de transporte masivo; esto es esencial para garantizar la viabilidad de este sistema masivo. Otro factor importante que hay que mencionar es que la mayoría de las rutas se concentran en el sector oriental, siendo menor la cobertura del sector occidental. Esto se debe a la concentración de los servicios y el comercio en la zona más central de la zona oriental. Esta condición de desplazamiento contribuye a la congestión de las rutas y aumenta los tiempos de viaje.

En lo que respecta a los movimientos de transporte público en la zona abarcada por el presente estudio, es decir, la CHCP, los movimientos más importantes son los motivados por los desplazamientos diarios en las zonas más periféricas de la AMPA y la aglomeración urbana de Colón que tienen lugar en la red de transporte tradicional y el Metro Bus que prestan servicio a estas regiones. Luego es importante mencionar la ruta Panamá-Colón sobre la Transístmica, y el transporte interprovincial e internacional sobre la Carretera Panamericana ambas tienen como destino principal la Terminal de Albrook en el centro de la Ciudad de Panamá, que suma las rutas de desplazamiento metropolitano contribuyendo a la congestión vehicular.

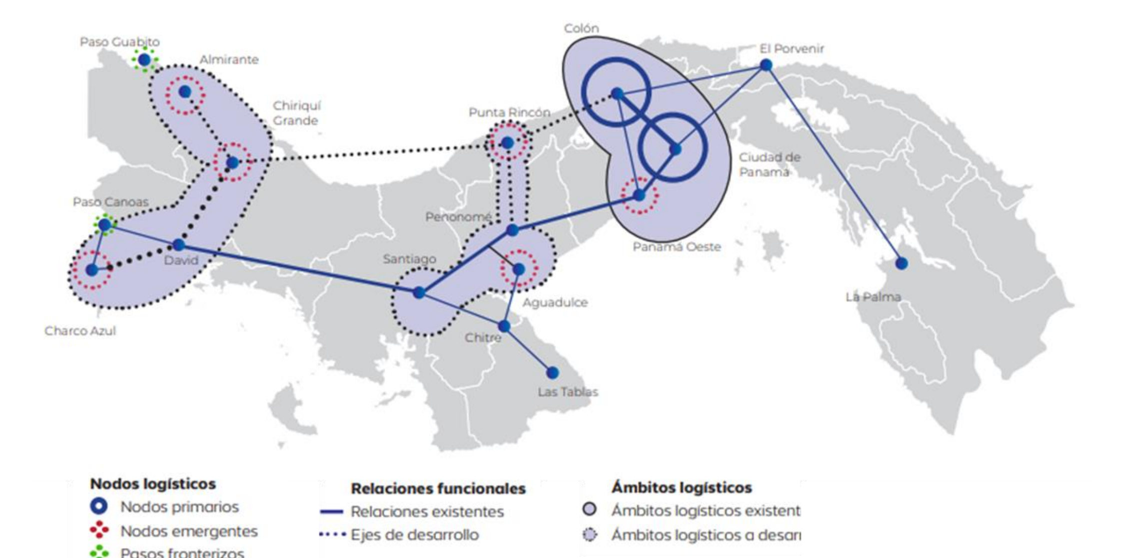
1.2.8.1.6 Flujos de Cargas

Panamá, por su ubicación estratégica, tiene la logística entre las principales actividades especializadas del país: el hecho de tener la infraestructura del Canal de Panamá y una red de transporte que conectan la Región Andina con Mesoamérica, hacen que Panamá tenga una enorme ventaja competitiva en la región. Sin embargo, según el informe de la CAF titulado "Análisis de inversiones en el sector de Transporte Terrestre Interurbano Latinoamericano a 2040", a pesar del Canal y la posición privilegiada, el resto del país carece de una infraestructura logística adecuada.

El perfil del transporte de carga en Panamá es transporte interurbano y transporte de carga urbano. Según el Observatorio de Carga y Logística del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en 2012 la carga interna por carretera era de 8 millones de toneladas. La manipulación de la carga es mayoritariamente "el traslado de bienes comercializables (exportables e importables), principalmente entre los puertos y la Zona Libre de Colón, pero también hacia la frontera con Costa Rica."[166]

La circulación de carga en las infraestructuras viales del país tiene una estrecha relación con la actividad portuaria. De acuerdo con el "Plan Estratégico de Desarrollo Marítimo y Portuario de la República de Panamá Visión 2040", se hace el siguiente diagnóstico sobre la infraestructura terrestre y la accesibilidad: "(i) Concentración de la infraestructura en el área Interoceánica, el resto del país con infraestructura precaria; (ii) Congestión en Panamá y Colón: interferencia en acceso a puertos, cuellos de botella en los puentes, limitación de horario al tránsito; (iii) falta de accesibilidad básica a los territorios menos desarrollados (conexión Norte-Sur) (iv) Estado deficitario de la red viaria (ejemplo: conexión con Bocas del Toro) (v) Elevados costos del transporte por carretera (vi) Problemas regulatorios y rigidez institucional"[167].

Figura 142. Identificación de polos logísticos de la República de Panamá



Fuente: Plan Estratégico de desarrollo marítimo y portuario de la república de Panamá Visión 2040, 2019

Los principales puntos generadores de flujo de carga en el entorno del área de la CHCP son:

- Puerto de Balboa: situado en el borde del Canal de Panamá en la desembocadura del Océano Pacífico, en el distrito de Balboa de la ciudad de Panamá.
- Puerto de Colón: principal puerto de Panamá en el tráfico portuario y uno de los principales de América Latina;
- Puerto Manzanillo: Terminal Internacional, se encuentra en Colón en el área adyacente a la Zona Libre de Colón.
- Puerto Cristóbal: el puerto más antiguo de Panamá.
- Terminal Internacional de Panamá (PSA): una terminal portuaria situada en el lado oeste de la entrada del Pacífico del Canal de Panamá. Opera con una gran área de transbordo para carga contemporánea.
- PATSA (Petroamérica Terminal S.A.): centro logístico de productos petroleros.

[165] Plan de Ordenamiento Territorial del distrito de Colón, 2010
[166] Análisis de inversiones en el sector transporte terrestre interurbano latinoamericano a 2040. AC&A, & Cenit. (2020). Caracas: CAF. Retrieved from http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1537
[167] Plan Estratégico de desarrollo marítimo y portuario de la república de Panamá Visión 2040, Autoridad Marítima de Panamá y CAF-BID, 2019.

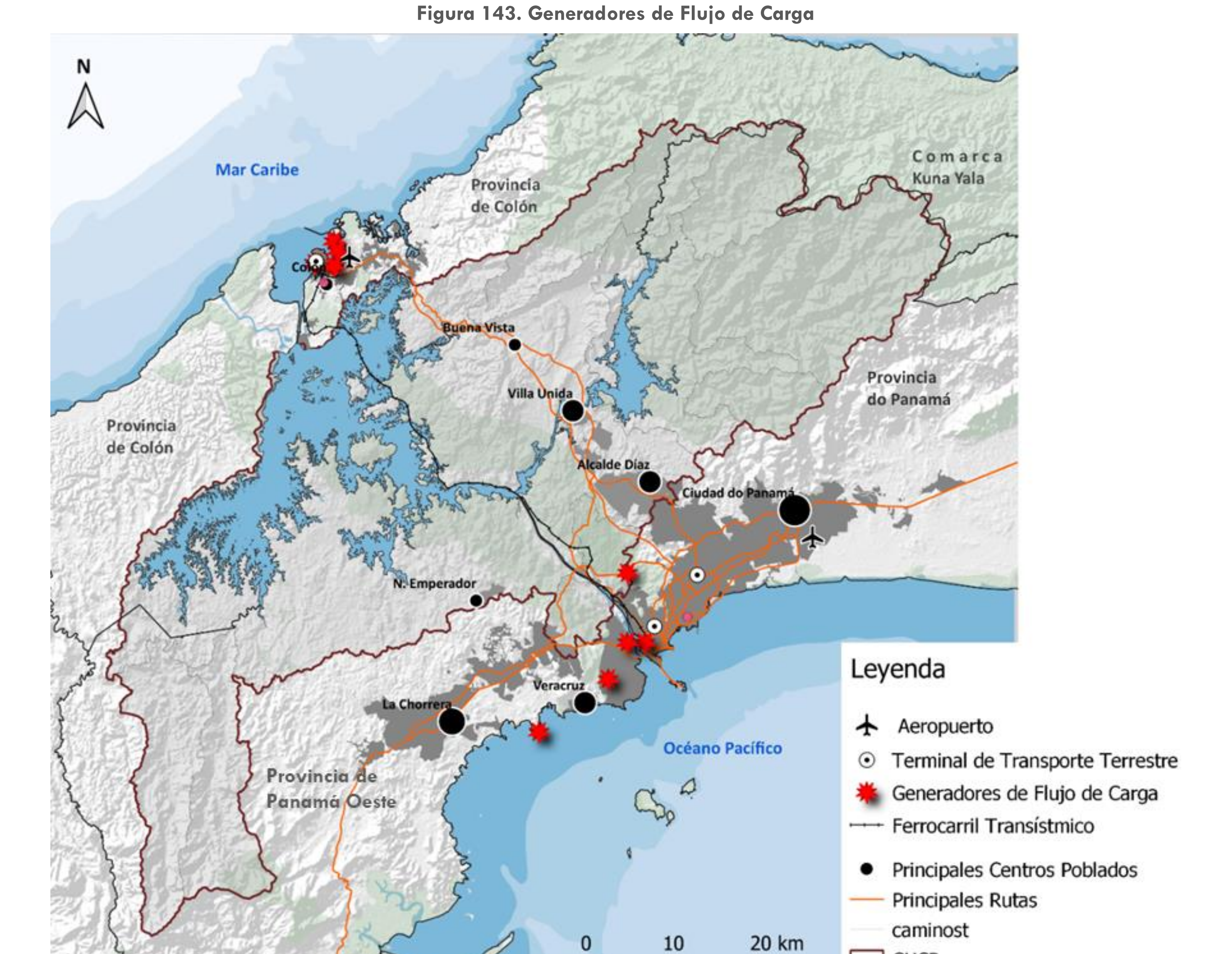




- Puerto de Vacamonte: situado en el distrito de Arraiján, en la parte occidental de la AMPA, puerto pesquero, recibe a los barcos pesqueros y se ocupa de la elaboración del producto.
- Aeropuerto de Tocumen: El Aeropuerto es un importante centro de distribución de mercancías y mensajería del sistema panameño, así como una alternativa al transporte de carga que ofrecen los puertos. Es compatible con todo tipo de carga.
- Panamá Pacífico: también ubicado en el distrito de Arraiján, es un importante proyecto del estado que concentra un centro de negocios de industriales, servicios logísticos y diversos comercios.
- Merca Panamá - mercado de la riqueza en la Carretera Centenario.

Los flujos de mercancías en el área de CHCP es fundamentalmente de paso, y está directamente relacionada con los ejes de comunicación que conectan los principales nodos generadores de viajes de carga. Las principales conexiones son entre Colón y Panamá, a través de la transmitida, pero también una importante circulación en la Panamericana. Es probable que la circulación en esta área crezca, puesto que el "Plan Estratégico de Desarrollo Marítimo y Portuario de la República de Panamá Visión 2040" busca impulsar las actividades logísticas que generarán nuevas y novedosas dinámicas de circulación. De acuerdo con el PIMUS, el número de viajes de camiones entre Colón y Panamá es de 5,360; entre Panamá y el interior (Panamericana oeste) es de 2,991; y, entre Panamá y Chepo 1,930.

Figura 143. Generadores de Flujo de Carga



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 con datos del Plan Estratégico de desarrollo marítimo y portuario de la república de Panamá Visión 2040s





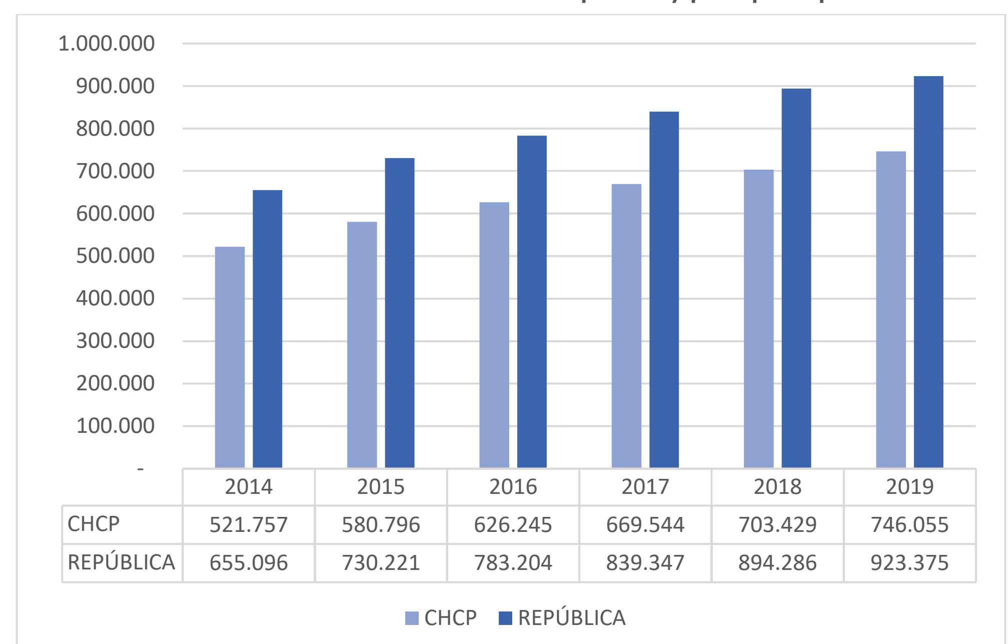


1.2.8.1.7 Flota vehicular y la tasa de motorización

En este apartado se presentan datos de la flota vehicular, de motocicletas y bicicletas para la República de Panamá, y su respectiva tasa de motorización, a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Entre 2014 y 2019, el número total de automóviles[168] en la República de Panamá aumentó de 655,096 a 923,375, representando una variación porcentual del 41%. La flota de las principales provincias de la CHCP (Colón, Panamá y Panamá Oeste) representa el 80% de la flota total de la Republica, siendo la provincia de Panamá la que mayor número alberga: un 70% de la flota total del país.

El aumento de la flota de automóviles se concentra en la región metropolitana del Pacifico, es decir, una región que enfrenta importantes problemas de tráfico y transporte y, además, recibe la mayor parte de la carga de autos nuevos que han llegado a poblar las calles en los últimos años.

Figura 144. Flota de automóviles en circulación en la República y principales provincias de la CHCP

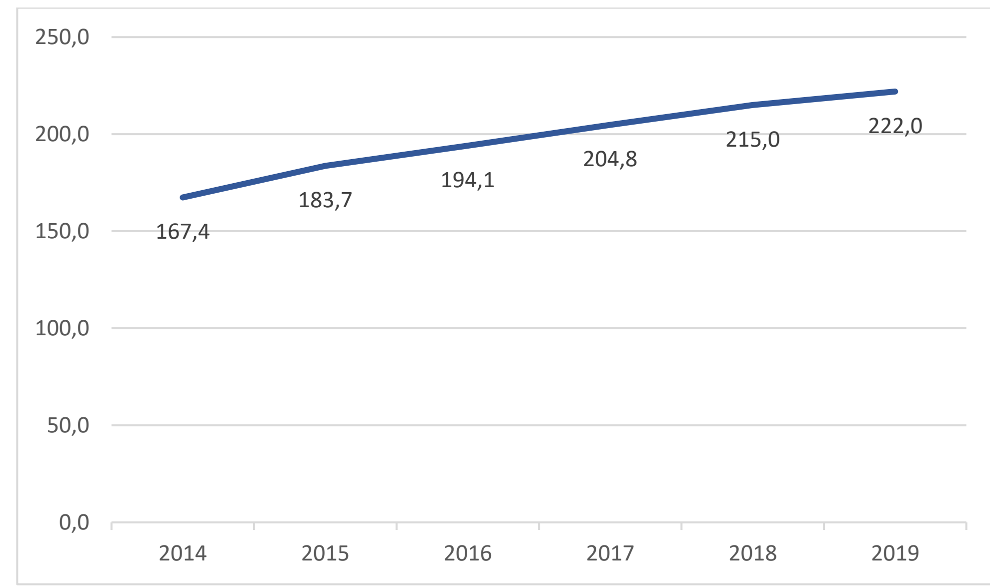


	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CHCP	521.757	580.796	626.245	669.544	703.429	746.055
REPÚBLICA	655.096	730.221	783.204	839.347	894.286	923.375

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC).

En la república de Panamá, la tasa de motorización (el número de automóviles por cada mil habitantes) pasó de 167.4 en 2014 (cuando la flota nacional rondaba 521,757 unidades) a 222 en 2019, representando una variación porcentual del 32%.

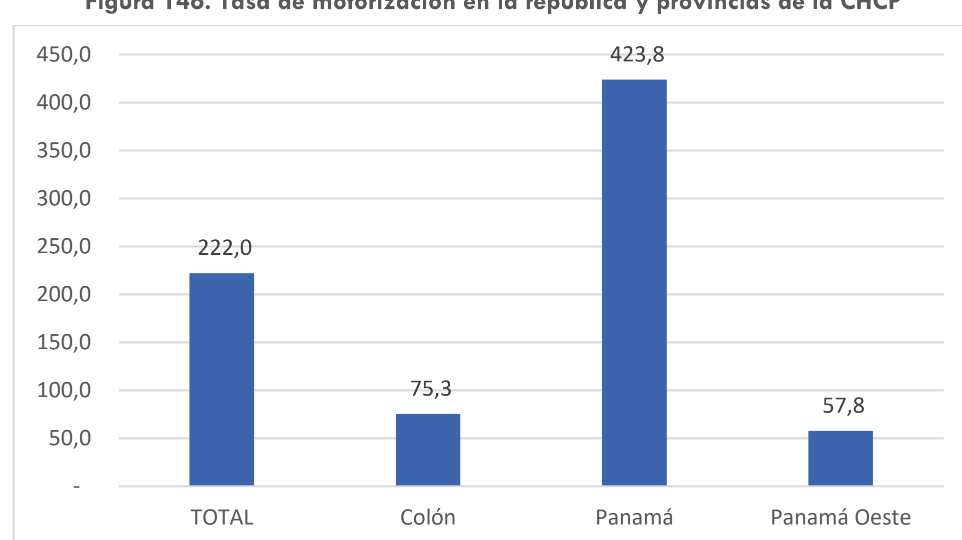

Figura 145. Tasa de motorización en la República entre los años 2014 y 2019



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC).

Comparando la tasa de motorización en la República y en las principales provincias de la CHCP en el año 2019; se puede observar la enorme variación ente el número de automóviles por cada 1,000 habitantes, siendo la tasa de motorización de la provincia de Panamá un 90% mayor que la del resto de la República.

Figura 146. Tasa de motorización en la república y provincias de la CHCP



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC).

Si se consideran los automóviles individuales con capacidad hasta 6 pasajeros (tipo cupé, jeep y sedan[169]), la tasa de motorización del vehículo individual de la República de Panamá es de 98.1 autos/1,000 habitantes, mientras en la provincia de Panamá esta misma tasa es de 199.4, es decir, aproximadamente un automóvil individual por cada cinco habitantes de la provincia. Esta tasa de motorización, aunque no muy elevada si se compara con otros países

[168] Según el INEC, "las cifras sobre automóviles en circulación son generadas a partir de los recibos de pago del impuesto de circulación, emitidos a cada propietario al momento de realizar los trámites en las tesorerías municipales; por lo tanto, dichos datos reflejan o están supeditados por los pagos de los impuestos correspondientes".

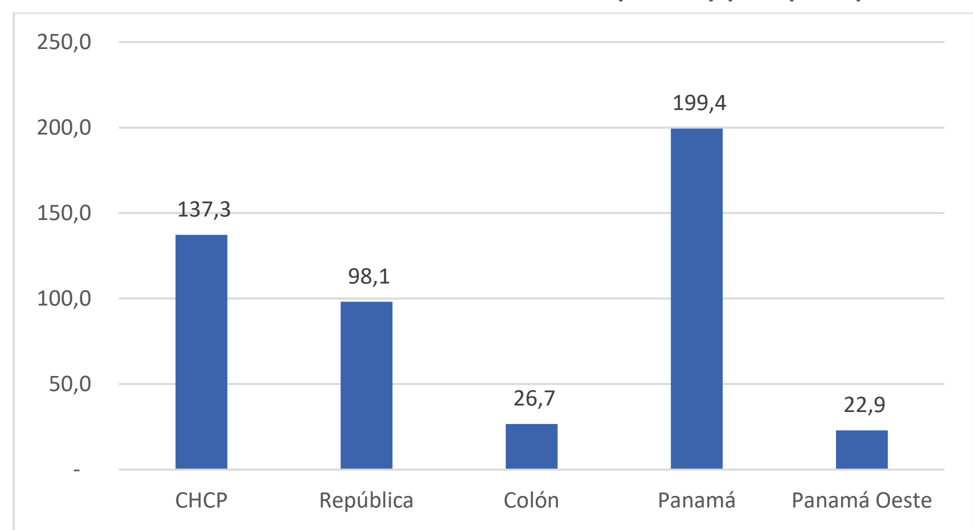
[169] Según la definición de INEC: Cupé: Automóvil utilizado para el transporte de pasajeros con capacidad hasta de 5 personas, que cuenta con 2 puertas; Jeep: Automóvil para el transporte de pasajeros que cuenta con propulsión en las cuatro ruedas, que le permite subir o bajar colinas empinadas y transitar por caminos en malas condiciones; Sedán: Automóvil utilizado para el transporte de pasajeros con capacidad hasta de 6 personas, que cuenta con cuatro puertas.






similares, evidencia la presencia dominante y la dependencia de los medios de transporte motorizados individuales sobre otros modos de transporte colectivo, especialmente en la ciudad de Panamá.

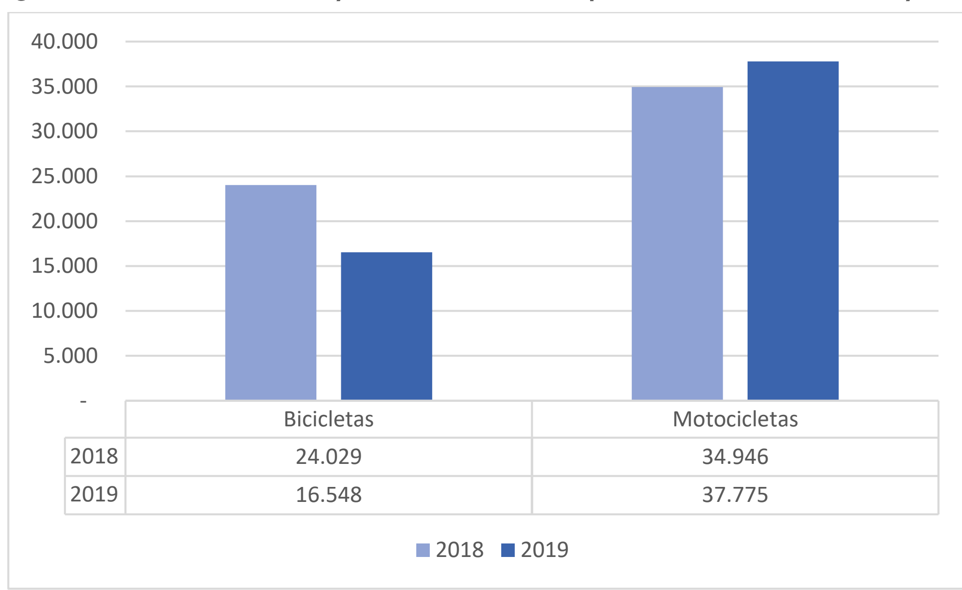
Figura 147. Tasa de motorización del vehículo individual en la República y principales provincias de la CHCP



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC).

En la siguiente figura se puede observar la evolución de la flota de motocicletas y bicicletas entre los años 2018 y 2019. En estos dos años la flota de motocicletas pasó de 34,946 a 37,775; una variación porcentual de 8.1%, mientras la flota de bicicletas paso de 24,029 a 16,548, una variación porcentual de -31.1%.

Figura 148. Flota de bicicletas y motocicletas en la República entre los años 2018 y 2019



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC).

1.2.8.1.8 Gestión del sistema de tránsito y transporte

Hay dos entidades gubernamentales responsables de la gobernanza del sector de transporte y movilidad en la República de Panamá: el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT).

Según informaciones del sitio web del MOP, tiene como objetivo primordial, "desarrollar y aplicar la política de construcción y mantenimiento de obras públicas. Es su responsabilidad entonces, la de ejecutar e implementar políticas de construcción y mantenimiento de las carreteras y las vías urbanas del país, además de reparar y construir puentes."

A su vez, la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT) es una entidad de gestión de tránsito y transporte terrestre, y regulación de la movilización y actividades de los vehículos a motor, así como todo lo referente al uso de las vías. Tiene como objetivo primordial "investigar, dirigir, supervisar, fiscalizar, y controlar las operaciones de tránsito y transporte terrestre en la República de Panamá." Esta organización, que es una Entidad Autónoma del Estado, tiene también la responsabilidad de establecer una política nacional en materia de desarrollo del transporte terrestre público de pasajeros.

1.2.8.2 Infraestructura de servicios básicos

1.2.8.2.1 Agua potable

El servicio de abastecimiento de agua potable en las zonas pobladas dentro de la CHCP es fundamentalmente brindado por los acueductos públicos del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) y por los acueductos rurales coordinados por el Ministerio de Salud (MINSA), a través de la oficina de Salud Rural y de las Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (JAAR).

De acuerdo con el Censo 2010, se contaba con una cobertura del 93.4% en el servicio de agua potable para los 397 lugares poblados localizados dentro de la CHCP. Referente a las coberturas de los lugares poblados por distritos los que presentan los valores más bajos son La Chorrera, Capira y Colón. Por otro lado, los lugares poblados localizados dentro de la CHCP comprendidos en la provincia de Panamá promedian una cobertura del 96.6%.

Tabla 115. Cobertura del servicio de agua potable en las viviendas dentro de la CHCP por corregimiento

Provincia	Distrito	Corregimiento	Viviendas particulares ocupadas	Viviendas sin agua potable	Cobertura (%)
Colón	Colón	Buena Vista	3,544	299	91.6
		Cativá	297	48	83.8
		Ciricito	388	144	62.9
		Cristóbal	682	133	80.5
		Escobal	67	63	6.0
		Limón	914	204	77.7
		Nueva Providencia	548	52	90.5
		Puerto Pilón	63	47	25.4
		Sabanitas	731	16	97.8
		Salamanca	984	50	94.9
		San Juan	45,76	58	98.7
		Santa Rosa	271	6	97.8
	Chagres	La Encantada	3	0	100.0
Panamá Oeste	Arraiján	Arraiján	132	47	64.4
		Nuevo Emperador	775	62	92.0
		Santa Clara	620	9	98.5
		Burunga	1,514	0	100.0







Provincia	Distrito	Corregimiento	Viviendas particulares ocupadas	Viviendas sin agua potable	Cobertura (%)
	Capira	Caimito	6	1	83.3
		Cirí de Los Sotos	323	44	86.4
		Cirí Grande	359	45	87.5
		El Cacao	1,061	139	86.9
		La Trinidad	630	81	87.1
		Santa Rosa	71	0	100.0
	La Chorrera	Amador	801	206	74.3
		Arosemena	125	13	89.6
		El Arado	417	140	66.4
		Herrera	253	78	69.2
		Hurtado	44	4	90.9
		Iturralde	361	59	83.7
		La Represa	190	40	78.9
		Mendoza	320	17	94.7
		Obaldía	63	0	100.0
Panamá	Panamá	Ancón	894	20	97.8
		Chilibre	14,801	477	96.8
		Las Cumbres	1,055	178	83.1
		Pacora	27	13	51.9
		24 de Diciembre	317	2	99.4
		Alcalde Díaz	4,824	58	98.8

Fuente: Censo 2010, Contraloría General de la República

De un análisis a nivel de regiones de trabajo se determinó que las regiones Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo, Corredor Transístmico Colón, Lago Gatún, Lago Miraflores, y Chagres – Alhajuela son las que presentan las más altas coberturas del servicio de agua potable con valores superiores al 91%. De estas, destaca la del Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo, en la que se sitúa cerca del 39% de la población de la CHCP, con una cobertura de 96.3%. Por otra parte, las regiones ubicadas al oeste del Canal (Baila Mono, Cañito, Paja y Pescado; Cirí Grande y Trinidad; y Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado) presentan valores inferiores al 90% en la cobertura del servicio de agua potable.

Tabla 116. Cobertura del servicio de agua potable por región de trabajo

Región de trabajo	Viviendas particulares ocupadas	Viviendas sin agua potable	Cobertura (%)
Corredor Transístmico Chilibre - Chilibrillo	16,243	609	96.3
Corredor Transístmico Colón	9,283	609	93.4
Chagres - Alhajuela	2,167	162	92.5
Baila Mono, Cañito, Paja y Pescado	1,808	212	88.3
Cirí Grande y Trinidad	2,509	333	86.7
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	1,228	203	83.5
Lago Gatún	7,824	676	91.4
Lago Miraflores	1,989	49	97.5

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 a partir de datos del Censo y de las regiones de trabajo

Acueductos rurales

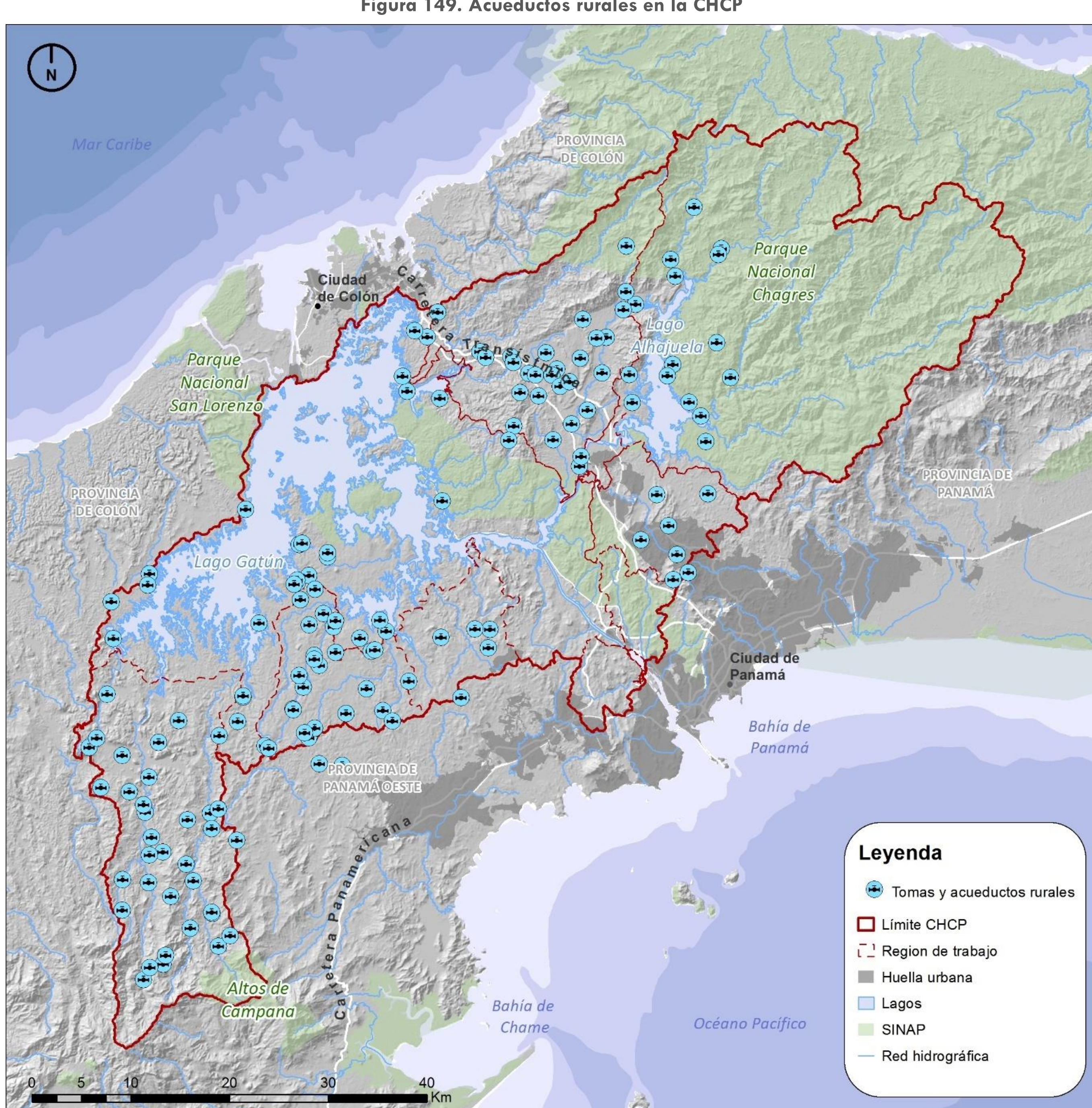
Según la Ley Orgánica del IDAAN, al Instituto le corresponde atender a comunidades mayores de 1,500 habitantes, principalmente las concentradas en las zonas urbanas. Por lo anterior, una gran cantidad de localidades en el interior de la CHCP son abastecidas por los acueductos rurales. Estos acueductos en su gran mayoría fueron construidos por el Ministerio de Salud (MINSA) y son administrados por las Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (JAAR). Las fuentes de agua de los acueductos rurales son principalmente los manantiales, lagos, pozos, ríos y quebradas, a diferencia de los acueductos del IDAAN que son alimentados por las potabilizadoras.

El Centro de Información Ambiental de la Cuenca (CIAC) cuenta con un inventario de los acueductos rurales comprendidos dentro de la CHCP. Gracias a recorridos de campo, se han podido localizar cerca de 150 acueductos rurales que, en su mayoría, se ubican en comunidades de las regiones Corredor Transístmico Colón; Baila Mono, Cañito, Paja y Pescado; Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado; y Cirí Grande y Trinidad.





Figura 149. Acueductos rurales en la CHCP



Fuente: Centro de Información Ambiental de la Cuenca (CIAC)

Plantas de tratamiento de agua potable

La Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá representa el mayor aporte de agua para el consumo humano del país. Se estima que cerca del 55% de la población nacional se abastece de agua potable generada en las plantas potabilizadoras, las cuales se alimentan de los ríos y embalses de la Cuenca. En los últimos cinco años se ha extraído cerca de 416 millones de galones diarios para el abastecimiento de agua potable en la CHCP.

La planta potabilizadora Federico Guardia Conte es la más grande del país y provee a aproximadamente 1.34 millones de habitantes de la Ciudad de Panamá y sus alrededores. Esta última planta de tratamiento de agua potable, localizada en el corregimiento de Chilibre, es administrada por el IDAAN, al igual que otras tres potabilizadoras dentro de la CHCP. Por otro lado, la ACP administra las plantas Miraflores, Monte Esperanza y Mendoza.

Tabla 117. Plantas potabilizadoras en la CHCP

Planta	Fuente	Administración	Capacidad de producción (millones de galones diarios)
Federico Guardia Conte	Embalse Alhajuela	IDAAN	250
Miraflores	Embalse Gatún	ACP	48
Monte Esperanza	Embalse Gatún	ACP	34
Laguna Alta	Embalse Gatún	Aguas de Panamá	20
Antonio Yepes De León	Embalse Gatún	IDAAN	15
Mendoza	Embalse Gatún	ACP	40
Río Gatún	Río Gatún	IDAAN	2
Escobal	Embalse Gatún	IDAAN	0.1

Fuente: ACP e IDAAN

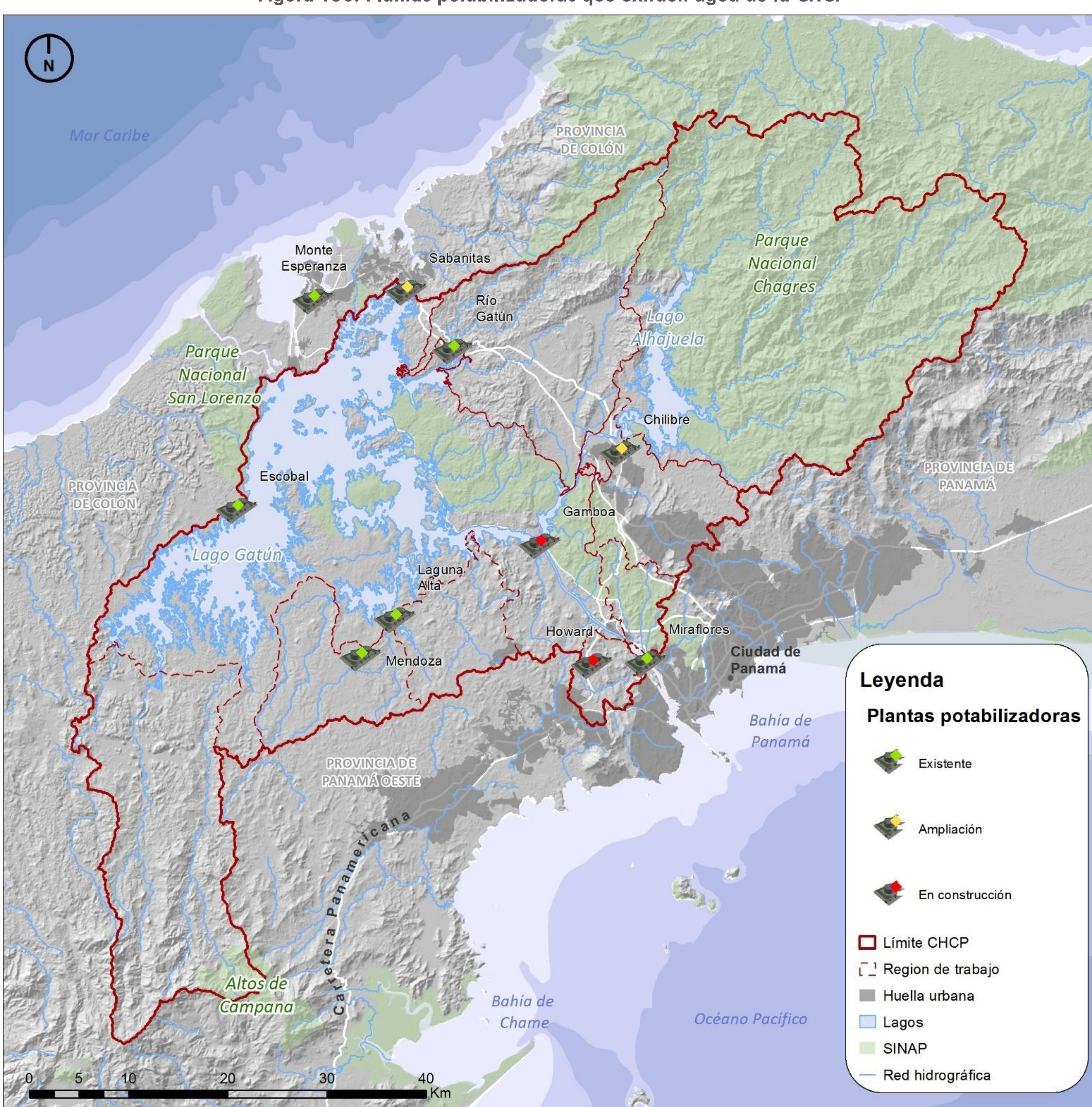
En la actualidad se encuentran en construcción dos nuevas plantas potabilizadoras, así como la expansión de dos existentes que serán administradas por el IDAAN. Estas infraestructuras servirán para garantizar el suministro de la población del área metropolitana de Panamá. El proyecto que más avances presenta es la construcción de Chilibre 3, el nuevo módulo de la planta Federico Guardia Conte, que generará diariamente 15 millones de galones de agua adicionales. El otro proyecto de ampliación en ejecución es el nuevo módulo de la planta potabilizadora de Sabanitas II, el cual a comienzos del 2020 presentaba un avance físico del 31%.

Por otro lado, se tiene el proyecto de la nueva planta potabilizadora Gamboa, que pretende complementar a la planta de Chilibre, apoyando cuando esta última presente algún problema. En su fase inicial la planta Gamboa producirá 60 millones de galones de agua diarios. También se encuentra en ejecución la construcción de la nueva planta potabilizadora Ing. José Guillermo Rodríguez (Howard), la cual pretende producir en su etapa inicial 40 MGD con una capacidad de ampliación de 60 MGD para abastecer principalmente a los habitantes del distrito Arraiján.





Figura 150. Plantas potabilizadoras que extraen agua de la CHCP



Fuente: ACP e IDAAN

1.2.8.2.2 Saneamiento y drenaje pluvial

De acuerdo con el Censo 2010, las viviendas localizadas dentro de la CHCP contaban con una cobertura del 96.9% en el servicio de saneamiento en el que predominaba el uso de tanques sépticos y letrinas para el desalojo de las aguas servidas. A nivel provincial, se registra una mayor cobertura en la provincia de Panamá con un 97%, ligeramente superior a las de Colón y Panamá Oeste con 96.9% y 96.8%, respectivamente.

A continuación, se muestra el análisis de las coberturas del servicio de saneamiento de las viviendas de los lugares poblados dentro de la CHCP a escala de corregimiento.

Tabla 118. Cobertura del servicio de saneamiento en las viviendas dentro de la CHCP

Provincia	Distrito	Corregimiento	Viviendas particulares ocupadas	Viviendas sin servicio de saneamiento	Cobertura (%)
Colón	Colón	Buena Vista	3544	91	97.4
Colón	Colón	Cativá	297	10	96.6
Colón	Colón	Ciricito	388	6	98.5
Colón	Colón	Cristóbal	682	19	97.2
Colón	Colón	Escobal	67	6	91.0
Colón	Colón	Limón	914	72	92.1
Colón	Colón	Nueva Providencia	548	8	98.5
Colón	Colón	Puerto Pilón	63	4	93.7
Colón	Colón	Sabanitas	731	2	99.7
Colón	Colón	Salamanca	984	31	96.8
Colón	Colón	San Juan	4576	155	96.6
Colón	Colón	Santa Rosa	271	20	92.6
Colón	Chagres	La Encantada	3	0	100.0
Panamá Oeste	Arraiján	Arraiján	132	19	85.6
Panamá Oeste	Arraiján	Nuevo Emperador	775	18	97.7
Panamá Oeste	Arraiján	Santa Clara	620	31	95.0
Panamá Oeste	Arraiján	Burunga	1514	0	100.0
Panamá Oeste	Capira	Caimito	6	1	83.3
Panamá Oeste	Capira	Cirí de Los Sotos	323	13	96.0
Panamá Oeste	Capira	Cirí Grande	359	11	96.9
Panamá Oeste	Capira	El Cacao	1061	52	95.1
Panamá Oeste	Capira	La Trinidad	630	28	95.6
Panamá Oeste	Capira	Santa Rosa	71	0	100.0
Panamá Oeste	La Chorrera	Amador	801	38	95.3
Panamá Oeste	La Chorrera	Arosemena	125	7	94.4
Panamá Oeste	La Chorrera	El Arado	417	6	98.6
Panamá Oeste	La Chorrera	Herrera	253	5	98.0
Panamá Oeste	La Chorrera	Hurtado	44	2	95.5
Panamá Oeste	La Chorrera	Iturralde	361	11	97.0
Panamá Oeste	La Chorrera	La Represa	190	5	97.4
Panamá Oeste	La Chorrera	Mendoza	320	3	99.1
Panamá Oeste	La Chorrera	Obaldía	63	1	98.4
Panamá	Panamá	Ancón	894	9	99.0
Panamá	Panamá	Chilibre	14801	480	96.8
Panamá	Panamá	Las Cumbres	1055	45	95.7
Panamá	Panamá	Pacora	27	8	70.4
Panamá	Panamá	24 de Diciembre	317	0	100.0
Panamá	Panamá	Alcalde Díaz	4824	121	97.5

Fuente: Censo 2010, Contraloría General de la República






En cuanto a un análisis por regiones trabajo se observan altos valores en las coberturas del servicio de saneamiento. Todas las regiones tienen coberturas superiores al 95%. Por lo tanto, no se considera un problema el acceso al servicio de saneamiento sino la calidad y efectividad de los tratamientos de las aguas residuales llevados a nivel vivienda o comunidad.

Tabla 119. Cobertura del servicio de saneamiento por región de trabajo

Región	Viviendas particulares ocupadas	Viviendas sin servicio de saneamiento	Cobertura (%)
Corredor Transístmico Chilibre - Chilibrillo	16,243	466	97.1
Corredor Transístmico Colón	9,283	335	96.4
Chagres - Alhajuela	2,167	100	95.4
Baila Mono, Cañito, Paja y Pescado	1,808	54	97.0
Cirí Grande y Trinidad	2,509	106	95.8
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	1,228	42	96.6
Lago Gatún	7,824	216	97.2
Lago Miraflores	1,989	19	99.0

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 a partir de datos del Censo y de las regiones de trabajo

De acuerdo con el Censo de población y vivienda del año 2010, los tipos más comunes de servicio de saneamiento en los lugares poblados de la CHCP eran el tanque séptico y letrinas. En varios estudios, en el marco del proyecto "Establecimiento y fortalecimiento de Comités Locales por subcuencas en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá", se advierte de la contaminación ambiental producto del desalojo de las aguas residuales a las letrinas mal construidas o en mal estado.

Resulta de suma importancia incrementar el servicio de saneamiento en las poblaciones de la Cuenca mediante la ampliación de las redes de alcantarillado y la eliminación de las letrinas, tal y como se menciona en el Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para Todos. Sin embargo, por la lejanía a los sistemas de colectoras y/o tamaño de los lugares poblados, muchas viviendas tienen que optar por sistemas individualizados o comunitarios de tanques sépticos.

A nivel nacional, se han implementado una serie de medidas para mejorar las condiciones del servicio de alcantarillado. El más destacado es el "*Plan Maestro Consolidado para el Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá*" en el que se realiza la ampliación de la cobertura de los servicios de alcantarillado, se dota de infraestructura necesaria para el tratamiento de las aguas residuales y su adecuada disposición, con el propósito de mejorar las condiciones sanitarias de la ciudad, disminuir la contaminación en los ríos, quebradas y en la Bahía de Panamá, en cumplimiento de las normas legales y ambientales aprobadas en el país[170]. Los lugares poblados dentro de la CHCP no se han visto beneficiados directamente de este programa debido a que las intervenciones se centran en la Ciudad de Panamá.

Sin embargo, en el año 2015, se extendió el Programa de Saneamiento de Panamá hasta los distritos de Arraiján y La Chorrera, en el que se plantean una serie de mejoras de los sistemas de alcantarillado y el tratamiento de las aguas residuales, que comprenderán algunos lugares poblados de estos dos distritos de la provincia Panamá Oeste.

[170] https://saneamientodepanama.gob.pa/plan-maestro-2/. Programa Saneamiento de Panamá, 2020.

El Plan de Saneamiento Básico para los distritos de Arraiján y La Chorrera contempla tres *macrozonas*, diferenciadas entre sí por el sistema de tratamiento que se darán a las aguas residuales producidas dentro de ellas. La principal macrozona corresponde a las áreas cuyas aguas residuales domésticas serán tratadas en la planta de tratamiento río Caimito.

Por otro lado, una parte de la población ubicada en el distrito Arraiján será atendida en la planta de Arraiján Este.

Por último, existen sectores que, por su lejanía al sistema de colectoras, se le denominarán "*Zonas Singulares*"[171]. En este proyecto se tiene planeado que los lugares poblados de la Cuenca del Canal de Panamá ubicados en estos distritos sean, en su mayoría, integrados al sistema de alcantarillado de Arraiján y a los sistemas de las *Zonas Singulares*. Estos últimos, con esquemas que centralicen las aguas residuales para un posterior tratamiento.

1.2.8.2.3 Energía eléctrica

De acuerdo con datos del Censo 2010, las viviendas localizadas dentro de la Cuenca contaban con una cobertura del 90.6% en el servicio de energía eléctrica. Referente a las coberturas de los lugares poblados por distritos los que presentan los valores más bajos son Capira y La Chorrera con coberturas de 35% y 69.8%, respectivamente. Lo anterior, se demuestra al ser la provincia de Panamá Oeste la que contiene la mayor cantidad de viviendas sin el servicio de luz eléctrica, pese a ser la provincia con la menor cantidad de viviendas totales dentro de la CHCP.

A continuación, se muestra el análisis de las coberturas del servicio de energía eléctrica de las viviendas de los lugares poblados dentro de la CHCP a escala de corregimiento.

Tabla 120. Cobertura del servicio de luz eléctrica en las viviendas dentro de la CHCP

Provincia	Distrito	Corregimiento	Viviendas particulares ocupadas	Viviendas sin luz eléctrica	Cobertura (%)
Colón	Colón	Buena Vista	3,544	193	94.6
Colón	Colón	Cativá	297	21	92.9
Colón	Colón	Ciricito	388	110	71.6
Colón	Colón	Cristóbal	682	111	83.7
Colón	Colón	Escobal	67	47	29.9
Colón	Colón	Limón	914	48	94.7
Colón	Colón	Nueva Providencia	548	10	98.2
Colón	Colón	Puerto Pilón	63	54	14.3
Colón	Colón	Sabanitas	731	12	98.4
Colón	Colón	Salamanca	984	120	87.8
Colón	Colón	San Juan	4,576	185	96.0
Colón	Colón	Santa Rosa	271	33	87.8
Colón	Chagres	La Encantada	3	0	100.0
Panamá Oeste	Arraiján	Arraiján	132	0	100.0
Panamá Oeste	Arraiján	Nuevo Emperador	775	87	88.8
Panamá Oeste	Arraiján	Santa Clara	620	66	89.4
Panamá Oeste	Arraiján	Burunga	1,514	0	100.0
Panamá Oeste	Capira	Caimito	6	3	50.0
Panamá Oeste	Capira	Cirí de Los Sotos	323	240	25.7

[171] Servicios de consultoría para los estudios técnicos de factibilidad y diseño básico para el saneamiento de los distritos de Arraiján y La Chorrera. Consorcio Sanidad Básica, 2016.






Provincia	Distrito	Corregimiento	Viviendas particulares ocupadas	Viviendas sin luz eléctrica	Cobertura (%)
Panamá Oeste	Capira	Cirí Grande	359	186	48.2
Panamá Oeste	Capira	El Cacao	1,061	785	26.0
Panamá Oeste	Capira	La Trinidad	630	378	40.0
Panamá Oeste	Capira	Santa Rosa	71	0	100.0
Panamá Oeste	La Chorrera	Amador	801	296	63.0
Panamá Oeste	La Chorrera	Arosemena	125	30	76.0
Panamá Oeste	La Chorrera	El Arado	417	150	64.0
Panamá Oeste	La Chorrera	Herrera	253	96	62.1
Panamá Oeste	La Chorrera	Hurtado	44	0	100.0
Panamá Oeste	La Chorrera	Iturralde	361	54	85.0
Panamá Oeste	La Chorrera	La Represa	190	76	60.0
Panamá Oeste	La Chorrera	Mendoza	320	42	86.9
Panamá Oeste	La Chorrera	Obaldía	63	33	47.6
Panamá	Panamá	Ancón	894	75	91.6
Panamá	Panamá	Chilibre	14,801	486	96.7
Panamá	Panamá	Las Cumbres	1,055	12	98.9
Panamá	Panamá	Pacora	27	26	3.7
Panamá	Panamá	24 de Diciembre	317	0	100.0
Panamá	Panamá	Alcalde Díaz	4,824	0	100.0

Fuente: Censo 2010, Contraloría General de la República

De un análisis a nivel de regiones de trabajo se determinó que las regiones Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo, Corredor Transístmico Colón, Lago Gatún y Lago Miraflores son las que presentan las más altas coberturas del servicio de energía eléctrica con valores superiores al 90%. Se destaca que estas cuatro regiones albergan cerca del 82% de la población de la CHCP. La región Chagres-Alhajuela presenta bajos niveles en la cobertura del servicio de luz eléctrica con un valor de 80.8%. Las regiones ubicadas al oeste del Canal (Baila Mono, Cañito, Paja y Pescado; Cirí Grande y Trinidad; y Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado) presentan valores inferiores a la media de la CHCP para el servicio de energía eléctrica con un alto déficit en la región Cirí Grande y Trinidad.

Tabla 121. Cobertura del servicio de luz eléctrica por región de trabajo

Región	Viviendas particulares ocupadas	Viviendas sin luz eléctrica	Cobertura (%)
Corredor Transístmico Chilibre - Chilibrillo	16,243	197	98.8
Corredor Transístmico Colón	9,283	506	94.5
Chagres - Alhajuela	2,167	417	80.8
Baila Mono, Cañito, Paja y Pescado	1,808	315	82.6
Cirí Grande y Trinidad	2,509	1648	34.3
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	1,228	316	74.3
Lago Gatún	7,824	659	91.6
Lago Miraflores	1,989	7	99.6

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020 a partir de datos del Censo y de las regiones de trabajo

1.2.8.2.4 Telecomunicaciones

En el país se ha venido realizando una gran inversión en el sector de las telecomunicaciones a partir del Plan Estratégico de Banda Ancha de la República de Panamá; en el que se destaca una fuerte inclusión de la telefonía móvil. Sin embargo, existe una brecha digital entre las zonas urbanas más desarrolladas y las rurales, que aún están desprovistas de cobertura de banda ancha.[172]

La Autoridad Nacional de Servicios Públicos (ASEP) tiene, entre sus funciones, la responsabilidad de regular el mercado de las telecomunicaciones en Panamá mediante el otorgamiento de concesiones, licencias y autorizaciones para la prestación de los servicios; verificar y exigir el cumplimiento de los valores tarifarios; y promover la competencia y la eficiencia en las actividades de los servicios.

La ASEP cuenta con una base de datos de las infraestructuras de telecomunicaciones inalámbricas en el país. Se destaca una fuerte presencia de torres y antenas en las provincias de Colón, Panamá Oeste y Panamá. Dentro de la CHCP, se contabilizan 229 antenas operadas, en su gran mayoría, por Claro (62 antenas), seguida de las empresas SBA Torres Panamá, Cable and Wireless, Digicel y Movistar. Las torres y antenas localizadas en la Cuenca se ubican principalmente a lo largo de la carretera Transístmica y en los corregimientos de Chilibre y Alcalde Díaz.

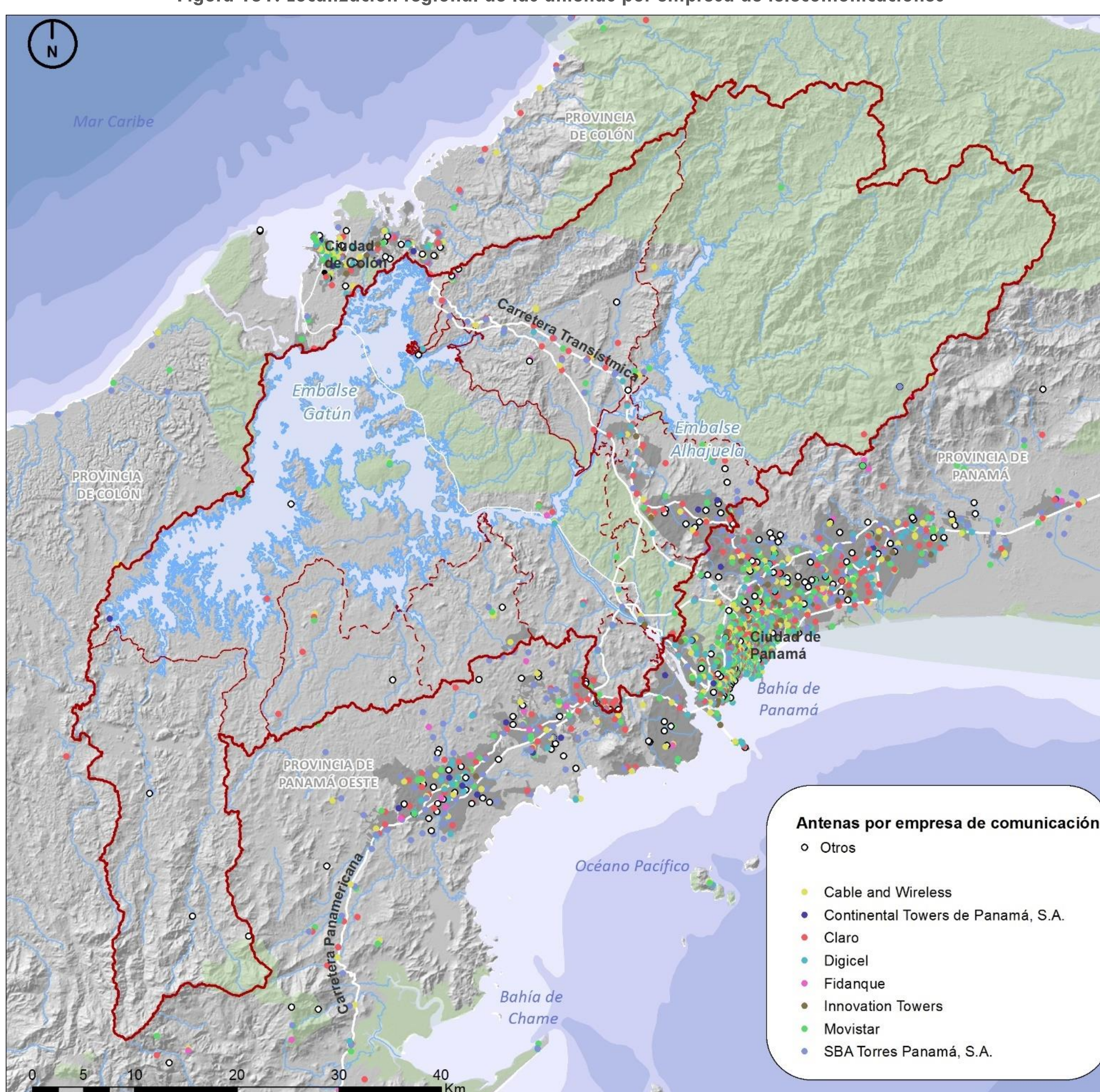
[172] Plan Estratégico de Banda Ancha de la República de Panamá. AIG, 2013.







Figura 151. Localización regional de las antenas por empresa de telecomunicaciones



Fuente: ASEP 2020

1.2.8.2.5 Residuos sólidos

De acuerdo con el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos (PNGIR), se estima que se generan entre 1.133 y 1.279 kg/hab./día de residuos sólidos en la mayoría de los corregimientos comprendidos en la Cuenca. Lo anterior, debido a que gran parte de los corregimientos se clasificaron en la tipología *Clúster 2* y *Clúster 3*[173]. Por otro lado, se determina una generación media de residuos sólidos de 1.032 kg/hab./día para las poblaciones localizadas en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad, al clasificarse en el *Clúster 1* con un índice de pobreza más alto, los ingresos más bajos y el nivel agropecuario más alto[174].

Referente a la composición de los residuos sólidos, no se encontró información particularizada de los lugares poblados y/o corregimientos dentro de la CHCP. A nivel nacional, de acuerdo con el *Análisis Sectorial de Residuos Sólidos de Panamá*[175], un 82.9 % de los residuos provienen del sector doméstico, 16.3% del sector comercial-industrial y un 0.8% del sector salud. En cuanto a su composición en el PNGIR se obtuvieron los siguientes resultados, en base con un estudio que consideró 31 sitios de muestreo en toda la república.

Tabla 122. Composición de los residuos del PNGIR

Componente	Doméstico Composición (%)	Comercial-industrial Composición (%)
Orgánica	33.0	17.7
Celulosas	9.4	7.5
Madera	2.1	4.6
Papel cartón	13.7	27.0
Envases complejos	1.9	1.4
Textiles	6.3	3.1
Cueros	0.1	0.2
Plásticos	17.2	22.2
Vidrio	3.0	2.1
Metales	4.5	3.8
RAEES	1.3	0.9
Residuos peligrosos/especiales	1.0	1.8
Inertes	3.4	3.7
Voluminosos	1.0	2.9
Miscelánea	2.1	1.2

Fuente: Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027. INECO, 2017

En el PNGIR también se recogen los responsables de los servicios de recogida y las funciones de los diferentes municipios de la República de Panamá. A continuación, se presentan las entidades responsables para los distritos incluidos dentro de la CHCP.

[173] En el PNGIR se hace un análisis de los *Cluster* o conglomerados, con el fin de agrupar a los corregimientos en grupos homogéneos por la cantidad de generación de residuos sólidos. Estos se determinan con base en los factores: nivel económico y nivel de actividades agropecuarias.

[174] Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027. INECO, 2017.
[175] Análisis Sectorial de Residuos Sólidos de Panamá. OPS, 2001.






Tabla 123. Organismos responsables de los servicios de recolección de residuos sólidos por distrito

Provincia	Distrito	Organismo o entidad responsable	Funciones
Colón	Colón	Concesión (Aguaseo)	Recolección, transporte y disposición final
Colón	Portobelo	Municipio	Recolección y transporte
Panamá	Panamá	AAUD	Recolección y transporte
Panamá Oeste	Arraiján	Concesión (Aseo Capital)	Recolección y transporte
Panamá Oeste	Capira	Concesión (Limasa Enterprise)	Recolección, transporte y disposición final
Panamá Oeste	La Chorrera	Concesión (EMAS)	Recolección, transporte y disposición final

Fuente: PNGIR

La empresa Aguaseo S.A. y la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) son los organismos con la mayor área de servicio de recolección de desechos sólidos en la Cuenca, atendiendo una superficie donde se localizan cerca de tres cuartas partes de las viviendas de la CHCP, en los distritos de Colón y Panamá.

Aguaseo presta los servicios de recolección, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos para los 14 corregimientos del distrito de Colón desde el año 2002. Se estima que aproximadamente una cuarta parte de las viviendas dentro de la CHCP son atendidas por el servicio de recolección de Aguaseo, que transporta los desechos sólidos al Vertedero de Monte Esperanza para su disposición final.

Por otro lado, la AAUD tiene la obligación de brindar el servicio de recolección de los residuos sólidos en todo el distrito de Panamá, el cual engloba aproximadamente a la mitad de las viviendas dentro de la CHCP. Sin embargo, los datos del Censo advierten una baja cobertura del servicio de recolección de basura o residuos sólidos en los corregimientos del distrito de Panamá comprendidos dentro de la Cuenca. Según el Censo 2010, solo a un 60.35% y 74.94% de las viviendas se realizaba el servicio de recogida por carro recolector para los corregimientos de Chilibre y Alcalde Díaz (los cuales son los corregimientos que presentaban el mayor número de viviendas dentro de la CHCP en el Censo 2010), respectivamente. De la misma información censal, se evidencia que el método de incineración o quema para la eliminación de residuos es ampliamente utilizado en estos corregimientos (35.66% en Chilibre y 21.91% en Alcalde Díaz) los cuales pueden conllevar serios problemas sanitarios y medioambientales.

1.2.9 Patrimonio histórico, cultural y ambiental

1.2.9.1 Patrimonio histórico y cultural

El patrimonio histórico y cultural de la República de Panamá en general se remonta a los primeros pobladores del istmo: en la época precolombina se desarrollaron cinco principales culturas, la de Provincia de Chiriquí, Veraguas, Darién, Coclé y Panamá; de las cuales estas dos últimos corresponden a la región donde se localiza la Cuenca. Posteriormente, los españoles llegan a esta región, otorgando su propia cultura, idioma, costumbres y religión.

Uno de los mayores legados culturales en el territorio de Panamá, es la presencia de sitios que han sido documentados como históricamente ocupados por grupos indígenas en los períodos precolombino y colonial. Dentro de la CHCP, se han localizado aldeas, caseríos y abrigos rocosos[176]. Incluidos en la categoría de abrigos rocosos o casas de piedra, se localizan formaciones rocosas naturales que los grupos indígenas habitaron para protegerse de las inclemencias climáticos y posibles depredadores. Se tiene evidencia de que estas viviendas fueron utilizadas desde su llegada a la región a finales del Pleistoceno[177] y hasta tiempos muy recientes. Dentro de las tierras bajas de la zona occidental de la Cuenca se han documentado al menos seis abrigos rocosos y cuevas, de los cuales se identificaron tres como sitios de habitación.

En el caso de los caseríos estos corresponden a sitios identificados como un conjunto de una o varias casas ocupadas por grupos de familias. Estos por lo general se localizan en lugares topográficamente elevados como cimas de montañas o ramales. Debido a que son sitios ocupados por periodos cortos de tiempo, sus hallazgos representan lapsos cronológicos precisos para los arqueólogos. Estas estructuras no suelen ser candidatos óptimos para su conservación, debido a su localización a lo largo de todo el Caribe panameño; así mismo, no se prestan para actividades turísticas ya que generalmente sus restos culturales y artefactos asociados se encuentran enterrados y dispersos o fragmentados[178].

En un contexto posterior a la época precolombina, es posible mencionar que, en las zonas circundantes a la CHCP, existen monumentos y sitios arqueológicos que han sido declarados Patrimonio Mundial, el Fuerte de San Lorenzo y el Conjunto Monumental Histórico de Portobelo. Además, el conjunto Monumental Histórico del Casco Antiguo de Panamá, que contiene elementos arquitectónicos y culturales de gran relevancia para la sociedad panameña.

De acuerdo con el listado de sitios referidos con mayor potencial arqueológico en la República de Panamá, presentada por la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico, dentro de la Cuenca se refieren los siguientes lugares:

- Camino de Cruces
- Camino Real
- Lago Alhajuela
- Lago Gatún

Específicamente al interior de la cuenca resaltan los dos primeros elementos, que son candidatos para ser declarados por la UNESCO como patrimonio mundial y, seguidamente, se describen con mayor detalle.

1.2.9.2 Patrimonio ambiental

En cuanta al patrimonio ambiental, como ya se indicó en el apartado de “caracterización del medio biótico”, la CHCP es un mosaico de bosques tropicales y cuerpos de agua que ofrecen una serie de esplendidos paisajes; desde las altas montañas del Chagres hasta los embalses, con sus ríos principales y sus cauces estacionales; diversas cascadas distribuidas en las áreas protegidas de la Cuenca, entre las que destacan la Cascada del sitio, ubicada sobre la carretera Madden, en el Parque Nacional Soberanía[179] y la Cascada del Río Indio embebida en el Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo[180]. Asimismo, la CHCP es fiel representante de la biodiversidad panameña al albergar al menos 1,125 especies de plantas y 1,330 especies faunísticas, algunas de las cuales se vislumbran con facilidad al recorrer los senderos que se internan a través de los bosques maduros y secundarios.

---

[176] Cooke, R., Griggs, J., Sánchez, L., Díaz, C., Carvajal, D., 2001, “Recopilación y presentación de datos de recursos ambientales y culturales en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá, Inventario de Sitios de Recursos Culturales y Evaluación del Potencial de Sitios Adicionales”, Autoridad del Canal de Panamá.

[177] Cooke, R., 2005, “Preehistory of Native Americans on the Central American land-bridge: colonization, dispersal and divergence”, Journal of Archaeological Research, 13: 139-188.

[178] Cooke, R., Griggs, J., Sánchez, L., Díaz, C., Carvajal, D., 2001, “Recopilación y presentación de datos de recursos ambientales y culturales en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá, Inventario de Sitios de Recursos Culturales y Evaluación del Potencial de Sitios Adicionales”, Autoridad del Canal de Panamá.

[179] Gaceta Oficial Digital, 2017. Plan de Uso Público del Parque Nacional Soberanía. Resolución N°. DAPVS-00005-2017; del lunes 15 de mayo de 2017.

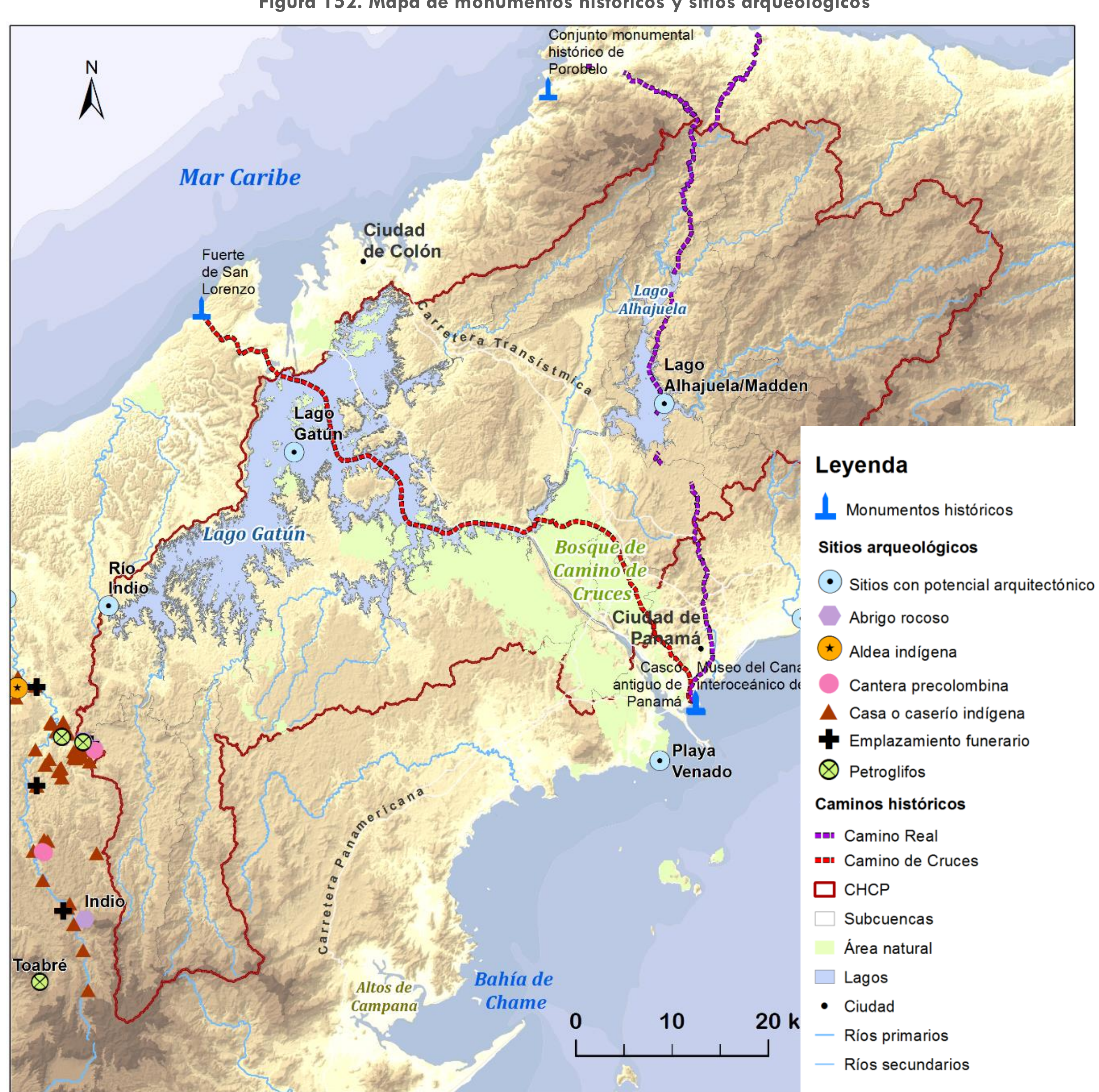
[180] Gaceta Oficial D57igital, 2017. Plan de Uso Público del Bosque Protector San Lorenzo. Resolución N°. DAPVS-0001-2017; del jueves 16 de marz58o 2017.







Figura 152. Mapa de monumentos históricos y sitios arqueológicos



Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

1.2.9.2.1 Parque Nacional y Ruta Camino de Cruces

El Parque Nacional Camino de Cruces fue creado mediante la Ley N°. 30 el 30 de diciembre de 1992, siendo modificado por la construcción del corredor norte y el acceso este (Autopista Benedicto XVI) al puente Centenario.

Este parque se considera como un área natural con importancia cultural debido a su importancia histórica, ya que es la zona por la cual alguna vez se transitará para atravesar el continente por su parte más estrecha. Antiguamente esta zona llegó a pertenecer a asentamientos militares del ejército de Estados Unidos. Desafortunadamente debido a este hecho, dicho territorio fue afectado por contaminantes derivados de las prácticas militares estadounidenses; dentro de los productos contaminantes se encuentras asbestos, disolventes, toxinas, desechos clínicos y radioactivos, así como sustancias químicas como cromo, cobre y arsénico, entre otras, siendo todas estas sustancias nocivas para la salud[181].

Como se menciona en el apartado “caminos históricos”, el Camino de Cruces fue una vía de comunicación establecida por los españoles a principios del siglo XVI, que conectaba el Atlántico y el Pacífico. La presencia de dicha ruta dio vida a las ciudades de Nombre de Dios, Portobelo, Chagres y la ciudad de Panamá. Su vocación como eje de tránsito transcontinental fue sellada hace casi 500 años[182]” cuando Vasco Núñez de Balboa se encontró con el Mar del Sur, dando como resultado que el emperador Carlos I decidiera construir dos ciudades principales, una en el Mar del Norte y otra en el Mar del Sur, las cuales estuvieran comunicadas entre sí. La instauración de esta ruta surge como una visión estratégica como eje de conquista, colonización y europeización; por lo que se considera un elemento trascendental para el desarrollo económico y cultural no sólo de la República de Panamá, sino también de otros países soberanos como Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile. [183].

El Camino de Cruces, junto con el Camino de Chagres, configuró la segunda ruta de comunicación con las ferias Atlánticas. Esta ruta iniciaba en la Ciudad de Panamá y posteriormente atravesaba el puente de Paita continuando por el litoral. Posteriormente después de cruzar el río Curundú giraba hacia el norte hasta subir al cerro de Tabernilla, para finalmente descender por el valle de Castaño y llegar a Cruces. El pequeño pueblo de Cruces, localizado junto al río Chagres poseía un almacén que contaba con 47 cámaras el cual era custodiado por el alcalde de Panamá. Para recorrer el Camino de Cruces en su totalidad tomaba una duración de 7 horas, ya que prácticamente todo el camino estaba pavimentado[184].

De acuerdo con historiadores, este camino constituye el primer ejemplo de ruta de transporte multimodal de las Américas (marítima, fluvial y terrestre), la cual configuró el eje a lo largo del cual se construyó el país[183]. Debido a su importancia histórica y cultural, en el 2017 se presentó una propuesta para incluir esta ruta, junto con el Camino Real, como la Ruta Colonial Transístmica de Panamá, esperando ser reconocida como Patrimonio Mundial de la Humanidad por la UNESCO. Aunque dicha propuesta fue inicialmente rechazada en el 2015, posteriormente se recomendó un aplazamiento hasta el 2022, para completar una serie de recomendaciones técnicas a la propuesta; siendo la mayoría de estas relacionadas con la sostenibilidad financiera a largo plazo para la conservación y mantenimiento de los sitios históricos.

[181] Autoridad del Canal de Panamá, 2010, “Caracterización Socio Demográfica y Económica de la Cuenca”, Informe final, Panamá.
[182] Barrera, A., Fundación Itinerarios Culturales e Históricos de Panamá, Amigos del Camino de Cruces, 2011, “El Camino de Cruces, La Primera Ruta Multimodal de las Américas”, Panamá.
[183] Cooke, R., 2005, “Preehistory of Native Americans on the Central American land-bridge: colonization, dispersal and divergence”, Journal of Archaeological Research, 13: 139-188.
[184] Sanjurjo, J., 2012, “Caminos transístmicos y ferias de Panamá, siglos XVII-XVIII”, Anales del Museo de América XX, Universidad de Oviedo, 260-271.






Figura 153. Imágenes al interior del Parque Nacional Camino de Cruces




Fuente: caminandopanama.org

1.2.9.2.2 Camino Real

Al igual que el Camino de Cruces, la ruta del Camino Real surge de la necesidad de comunicación entre océanos, impulsado desde el descubrimiento del Mar del Sur en 1513. La Corona Española ordenó el estudio para la construcción de un canal a través del istmo. A raíz de esta ordenanza, Pedro Arias de Ávila, gobernador de Castilla de Oro, buscó entre 1514 y 1526 el denominado "estrecho dudoso", a través de exploraciones de descubrimiento y conquista en Centroamérica. Durante este tiempo, inició la construcción del "Camino Real" que comunicaría las ciudades de Nombre de Dios (hoy en día Portobelo), y Panamá[185].

La ruta de Camino Real iniciaba en la plaza mayor de Panamá, para posteriormente atravesar el puente del Rey donde emprendía rumbo hacia el Atlántico; posteriormente tras cruzar una calzada, continua por el valle de Algarroba hasta el cruce de los ríos Pequení y Chagres. Posteriormente de un terreno elevado, la senda descendía hasta la cabecera del río Chilibrillo, que en época de lluvias conformaba una ciénaga; más adelante se atravesaba un puente natural sobre el río Caimitillo, para finalmente cruza el río Chagres y atravesar los poblados indígenas de Boquerón y San Juan. Este trayecto tenía una duración aproximada de cuatro días[186].

El Camino Real, junto con el camino terreo-fluvial Camino de cruces y el Camino fluvial de Chagres, consolidaron las rutas fundamentales de transporte de mercancías. A lo largo de dichos caminos circulaban agrupaciones de mulas que transportaban metales preciosos y otros productos comerciales; siendo los caminos terrestres vías sinuosas tremendamente difíciles de transitar[187]. En su caso, el Camino Real constituía un camino sin pavimentar que en algunas regiones atravesaba una espesa vegetación, lo que hacía que su tránsito fuera casi imposible durante la época de lluvias.

---

[185] Araúz, C., 2006, "Un sueño de siglos: El Canal de Panamá", Centro de Estudios Latinoamericanos "Justo Arosemena", n.123, 5-37, Panamá.
[186] Araúz, C., 2006, "Un sueño de siglos: El Canal de Panamá", Centro de Estudios Latinoamericanos "Justo Arosemena", n.123, 5-37, Panamá.
[187] Barrera, A., Fundación Itinerarios Culturales e Históricos de Panamá, Amigos del Camino de Cruces, 2011, "El Camino de Cruces, La Primera Ruta Multimodal de las Américas", Panamá.







1.3 Análisis de riesgos

La estimación y valoración de riesgos naturales se realizó siguiendo los lineamientos establecidos en la "Guía Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres en Panamá", adaptándola a la información disponible de los corregimientos que forman parte del área de estudio.

Para la estimación de riesgos naturales entran en consideración dos variables fundamentales, las amenazas naturales o antropogénicas y la vulnerabilidad, de las cuales obtendremos finalmente el riesgo. En este contexto, se añade que en el presente análisis de riesgos no se ha considerado la variable del cambio climático, sino que se han realizado los análisis según los datos históricos disponibles hasta la fecha.

En los siguientes apartados se analizarán cada una de estas variables, comenzando por la identificación y evaluación de amenazas (inundación y deslizamientos) a escala de todo el territorio de la CHCP y posteriormente, el análisis de la vulnerabilidad (económica, social, física y ambiental-ecológica) a escala de cada lugar poblado dentro de la CHCP.

Figura 154. Amenazas y vulnerabilidades estudiadas para la obtención del riesgo

Amenazas
Inundación
Deslizamientos
Vulnerabilidad
Física
Social
Económica
Ambiental-ecológica
Riesgo

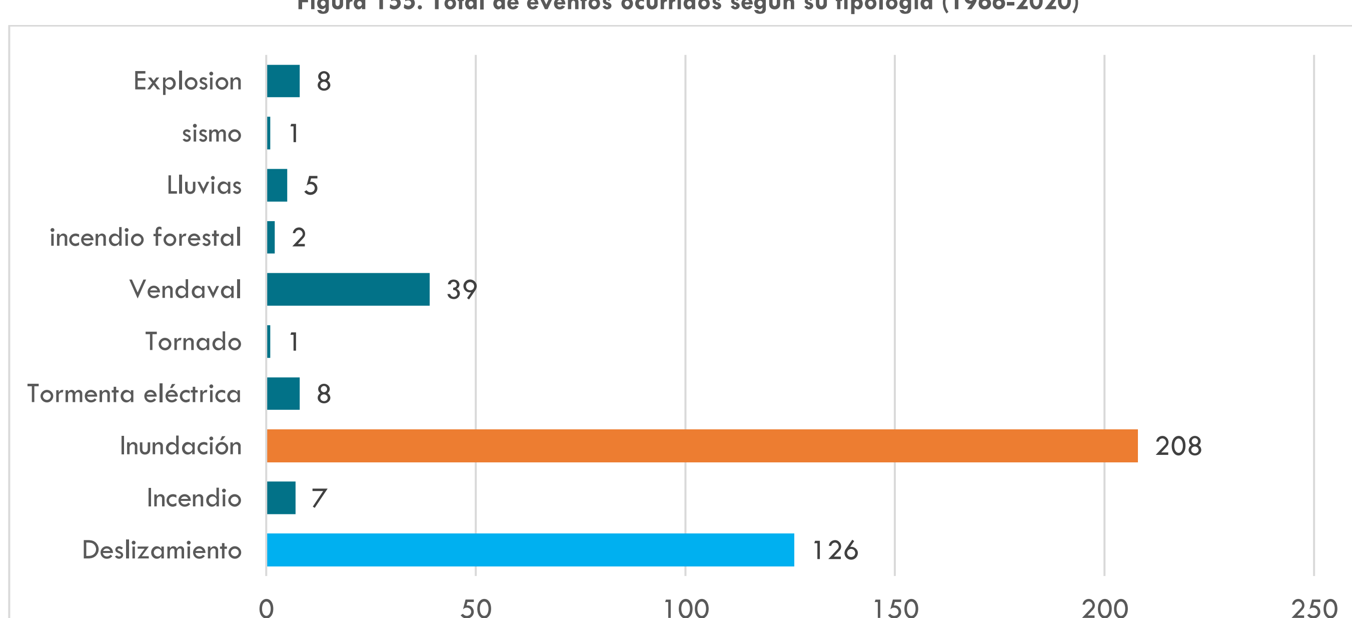
Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

1.3.1 Identificación y evaluación de amenazas

La Amenaza se define como la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos. Las amenazas pueden clasificarse de acuerdo con su origen, y estas son naturales (hidrometereológica, oceanográfica, geodinámica interna y externa) o antropogénicas (producidas por el hombre, por ejemplo: incendios, contaminación, explosiones, entre otros).

Para determinar los tipos de amenazas que afectan con mayor frecuencia al área de estudio, se analizan los eventos ocurridos en los corregimientos de la CHCP durante los últimos años. La base de datos del sistema de inventario de efectos de desastres – Desinventar, ha permitido analizar las recurrencias de las amenazas naturales y antrópicas en el periodo 1966-2020, donde las amenazas naturales más recurrentes son las de Inundación y deslizamiento con más de 208 y 126 eventos respectivamente. Como amenazas antropogénicas destacan los incendios e incendios forestales con 9 eventos y las explosiones con 8. Dado que las amenazas naturales poseen un grado mucho mayor de recurrencia, se analizarán estas dos: inundación y deslizamiento.

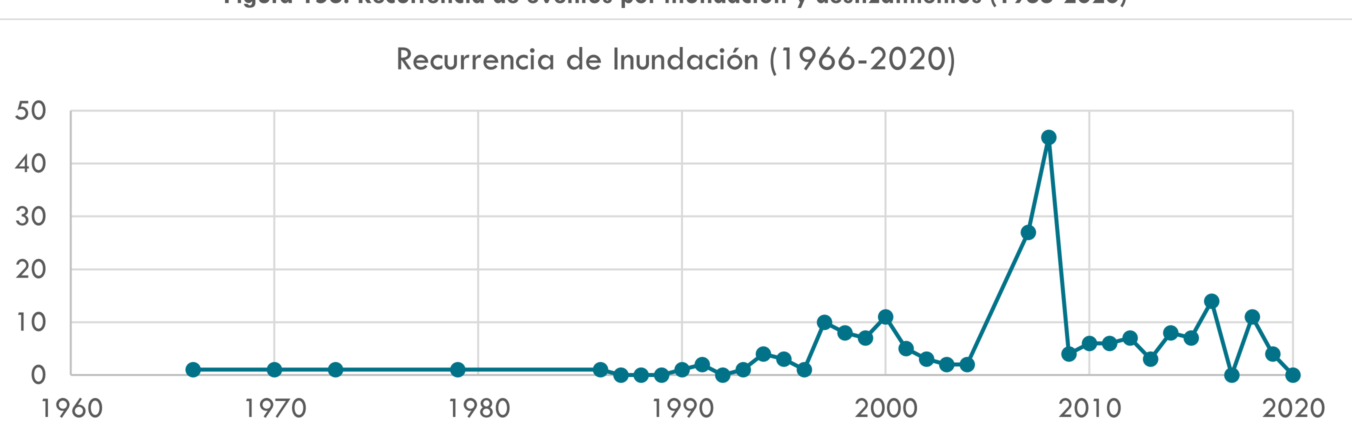
Figura 155. Total de eventos ocurridos según su tipología (1966-2020)



Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020 con base en Desinventar

Si analizamos con detalle la distribución de los eventos a lo largo del período 1966-2020, encontramos una mayor incidencia de eventos y registros en los últimos 15 años. Destacando que, a partir del año 2010 se han registrados 85 eventos de deslizamiento y 66 de inundación.

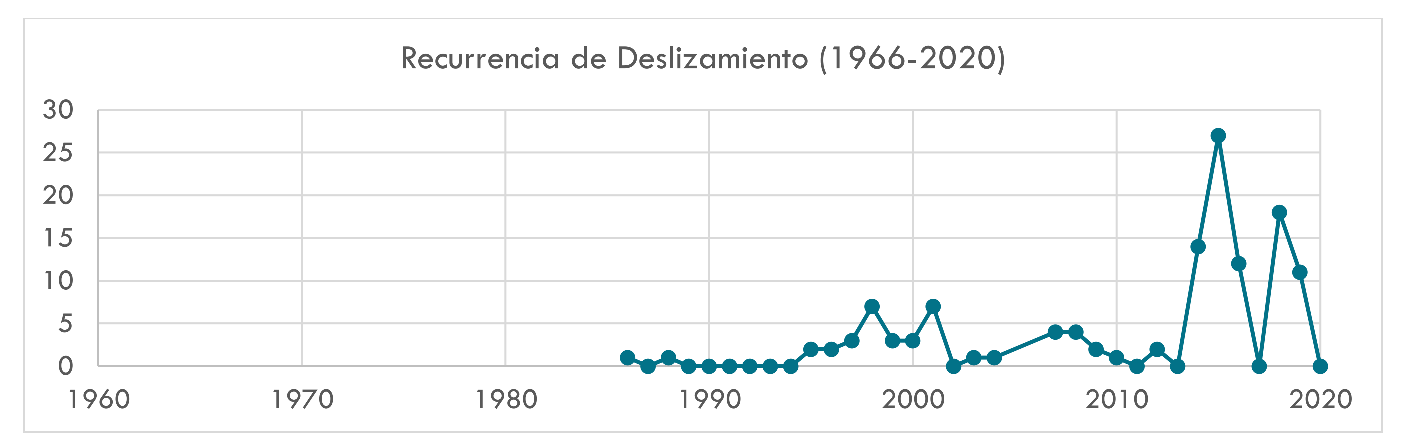
Figura 156. Recurrencia de eventos por inundación y deslizamientos (1966-2020)











Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020 con base en Desinventar

Para el análisis de las amenazas existentes en el ámbito de estudio se analiza la relación entre la información característica física del territorio (factores condicionantes) y los eventos que ocasionarían algún tipo de amenaza (factores desencadenantes). Entre los que se encuentran:

Tabla 124. Factores condicionantes y desencadenantes de las amenazas

Factores condicionantes	Factores desencadenantes
Pendiente	Precipitaciones anuales
Cobertura vegetal	
Geomorfología	
Geología	

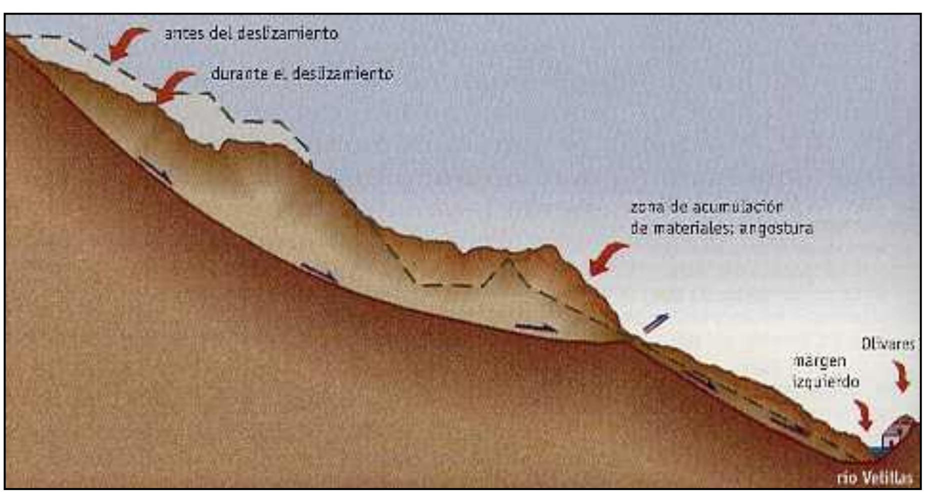
Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

1.3.1.1 Amenaza por deslizamientos

El término Remoción de Masas, es sinónimo de Geodinámica Externa y de Movimiento Superficial del Terreno; se refiere al movimiento de materiales disgregados superficialmente por factores como acción del agua, de la pendiente, del viento, de la gravedad. Son procesos dinámicos que pueden ser de rápida o baja velocidad.

El movimiento de masas superficiales, denominado también geodinámica externa, desde el criterio litológico, se asocia a rocas que se encuentran muy fracturadas o que están afectadas por intemperismo físico mayormente y químico. Estas rocas son muy deleznables, y por asociarse a laderas de fuerte pendiente, por acción de la gravedad y de las aguas superficiales, se pueden deslizar, caer, reptar, produciendo movimiento de los materiales, que tienen fuerte connotación en la seguridad de la población y obras civiles.

Figura 157. Proceso de movimiento de masas



Fuente: http://www4.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/08RiesgN/140MovTierr.htm

Dentro de esta categoría, las amenazas originadas por geodinámica externa por movimiento en masa suscitados en el ámbito de estudio son deslizamientos de rocas o suelo; los cuales consisten en un descenso masivo o relativamente rápido a lo largo de la pendiente. Se efectúa a lo largo de una superficie de deslizamiento, o plano de cizalla, que facilita la acción de la gravedad. La pérdida de cobertura vegetal y forestal favorece a la meteorización y el consecuente desplazamiento mecánico del material por factores desencadenantes.

Para el análisis de las condiciones de la amenaza ante deslizamientos se desarrollaron parámetros en función del análisis establecido a una escala de detalle y de la disponibilidad de la información, en ese sentido es que se consideraron los parámetros físicos que condicionan la probable ocurrencia de un evento crítico relacionado con el deslizamiento de laderas, tales como pendiente, cobertura vegetal y geomorfología, y como variable desencadenante se seleccionó la precipitación.

Figura 158. Variables de la amenaza de Deslizamientos

Variable desencadenante
Variables condicionantes
Amenaza
Pendientes
Precipitaciones
Cobertura Vegetal
Deslizamientos
Geomorfología

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020







1.3.1.1.1 Factores Condicionantes y desencadenantes

Seguidamente se procede al análisis y asignación de pesos que tendrá cada factor, así el conjunto de factores condicionantes tendrá un peso de 0.7 mientras que el factor desencadenante representará el restante 0.3. Posteriormente, se analiza el peso de cada variable teniendo en cuenta como estas pueden influir en la amenaza:

- Pendientes: Se ha tomado en cuenta la forma del relieve que presenta la superficie territorial; pues lugares cuya pendiente es escarpada, se encuentran más expuestas a amenazas por deslizamientos.
- Geomorfología: Se ha considerado la geomorfología como la segunda variable de mayor jerarquía ya que entre sus unidades se encuentran las serranías, cañadas, colinas y lomerías donde se acumula un volumen significativo de material suelto, lo que a su vez está relacionado con áreas de pendientes fuertes.
- Cobertura vegetal: La cobertura vegetal puede ser definida como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprende una amplia gama de biomasas que van desde pastos y herbazales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales. Se considera este parámetro debido a que los suelos con escasa o nula cobertura vegetal, que no da protección, son más propensos ante esta amenaza.
- Precipitación: Para esta amenaza el parámetro desencadenante sería la precipitación, que nos permitirá obtener en una unidad de tiempo determinado la cantidad de precipitaciones, ya que, el agua es el principal agente de activación de los distintos procesos que generan potenciales amenazas.

Tabla 125. Factores condicionantes y desencadenantes de los deslizamientos

Variable		Pesos
Factores condicionantes (0.7)	Pendiente	5
	Geomorfología	4
	Cobertura vegetal	3
Factores desencadenantes (0.3)	Precipitación	---

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

Adicionalmente, se determina la valoración del 1 al 5 de cada una de las unidades presentes en cada variable, así tenemos para la variable pendiente su cuadro de valoración; donde se le ha asignado un valor de muy alta probabilidad de ocurrencia a las unidades que se encuentran superiores al 25% de pendiente y un valor de alta probabilidad a las unidades inclinadas.

Tabla 126. Deslizamientos: Pesos aplicados a cada valor de la variable pendiente

Pendiente	Rango %	Pesos
Plano	0 - 3	1
Ligeramente inclinado	3 – 7	2
Moderadamente inclinado	7 - 12	3
Inclinado	12 - 25	4
Fuertemente inclinado	25 - 50	5
Escarpado	50 - 75	5
Muy escarpado	> 75	5

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

Para la variable geomorfología se ha considerado la topoforma, elevación y relieve, asignándole valores dependiendo de la incidencia ante la amenaza por deslizamientos, así la serranía y cañada obtienen el valor más alto, seguido de lomerío y colina, tal y como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 127. Deslizamientos: Pesos aplicados a cada valor de la variable geomorfología

Topoforma	Pesos
Serranía	5
Lomerío	4
Colina	4
Cañada	5
Llanura aluvial	3
Colina/Isla	2
Llanura lacustre	2
Canal	1
Vaso lacustre	1

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

En la variable cobertura vegetal se ha considerado un valor de alta probabilidad a las unidades con escasa o nula vegetación, esto se debe a que las raíces de la cobertura vegetal ayudan a la retención del terreno lo que supone que la falta de ellas otorgará una mayor probabilidad de deslizamientos.

Tabla 128. Deslizamientos: Pesos aplicados a cada valor de la variable cobertura vegetal

Cobertura vegetal	Pesos
Afloramiento rocoso y tierra desnuda	4
Área poblada	5
Bosque latifoliado mixto maduro	1
Bosque latifoliado mixto secundario	1
Bosque plantado de coníferas	1
Bosque plantado de latifoliadas	1
Explotación minera	4
Maíz	4
Pasto	5
Piña	4
Rastrojo y vegetación arbustiva	4
Superficie de agua	1
Vegetación baja inundable	2
Vegetación herbácea	3

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

Una vez analizada la asignación de valores de cada unidad de las variables condicionantes, se realiza una superposición de estas y se procede a realizar una sumatoria lineal ponderada, que responde a la multiplicación del valor de cada variable por su peso correspondiente, dividido entre la sumatoria de los pesos de cada variable, lo que se observa en la siguiente fórmula:

Factores condicionantes (FC): ((VPend*5) + (VGeomorf*4) + (VCobVeg*3))/12

Donde Vpend es el valor de la unidad de pendiente, VGeomorf es el valor de la unidad de geomorfología y VCobVeg es el valor de la unidad de cobertura vegetal.







De la misma forma se hace una valorización del 1 al 5 de las unidades de la variable desencadenante, asignando un mayor valor a la unidad que presente mayor probabilidad de desencadenar deslizamientos, en este caso sería a la unidad que contenga mayor carga hídrica.

Tabla 129. Deslizamientos: Pesos aplicados a cada valor de la variable precipitación

Precipitación	Pesos
> 3,500 mm	5
3,000 – 3,500 mm	4
2,500 – 3,000 mm	3
2,000 – 2,500 mm	2
< 2,000 mm	1

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

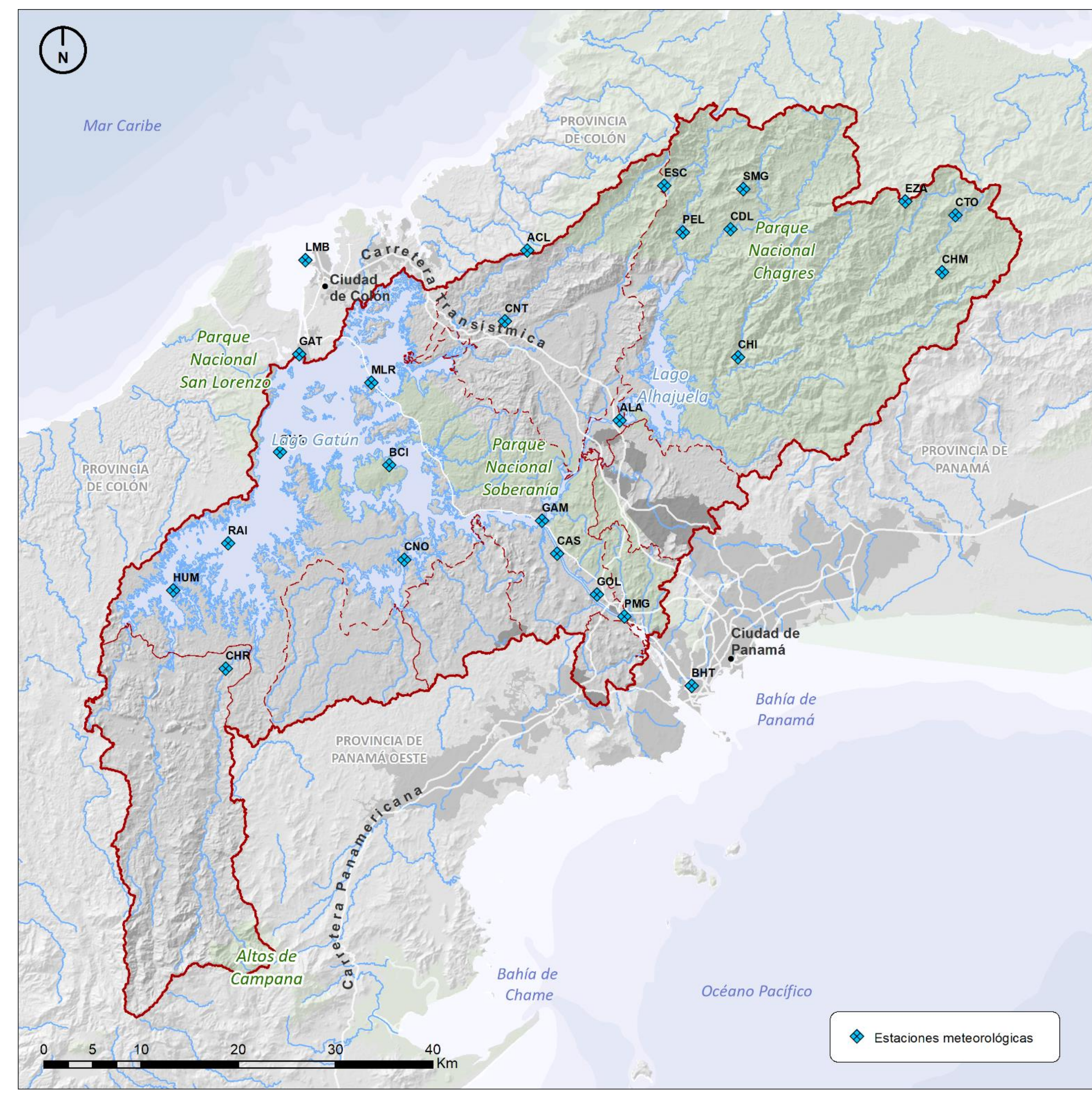
La información base de precipitaciones fue facilitada por la Autoridad del Canal de Panamá, en la cual se observa el reporte diario de 25 estaciones meteorológicas desde el primero de enero de 1950 hasta el 31 de diciembre de 2019. Sin embargo, no todas las estaciones reportadas presentan todos los períodos registrados.

Para el análisis se han considerado los últimos 21 años registrados, cumpliendo con el estándar para estadísticas de precipitación según la Organización Meteorológica Mundial, que corresponden al período comprendido entre el primero de enero de 1999 hasta el 31 de diciembre de 2019.

Por otro lado, el análisis de la precipitación se basa en 22 de las estaciones meteorológicas que poseen un registro de los últimos 21 años, y 3 estaciones complementarias correspondientes a CHM: CHAMON, GOL: GOLD HILL y CTO: CHAGRESITO que únicamente poseen los últimos 20, 19 y 10 años registrados respectivamente.

Las estaciones meteorológicas fueron incorporadas como información cartográfica utilizando las coordenadas geográficas incluidas en el registro anual de cada estación, lo que permitió generar un mapa base que posee la red de estaciones meteorológicas seleccionadas para el análisis, tal y como se observa en la siguiente figura:

Figura 159. Estaciones meteorológicas utilizadas



Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020 basado en los datos meteorológicos de ACP

Posteriormente se realizó una sumatoria de las precipitaciones anuales de cada una de las estaciones y un promedio de los años registrados, con la finalidad de calcular la precipitación media anual en la Cuenca.







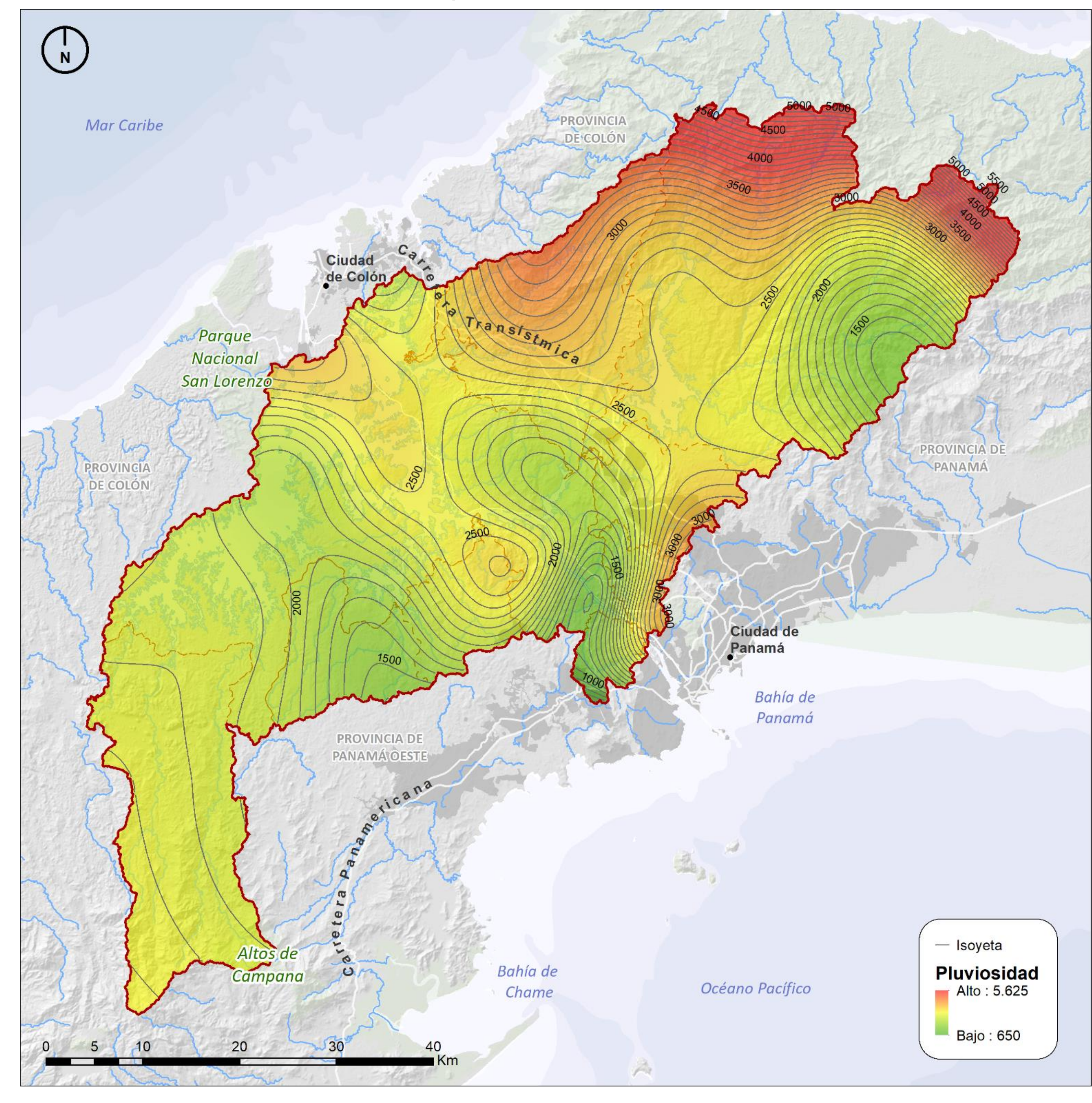
Tabla 130. Estaciones meteorológicas utilizadas y sus promedios anuales de precipitación (mm)

Abreviatura	Nombre	Años registrados	Promedio anual de precipitación (mm)
CDL	Candelaria	21 años	3,270
CHI	Chico	21 años	2,717
CHM	Chamon	20 años	3,689
ESC	Escandalosa	21 años	3,403
EZA	Esperanza	21 años	4,897
PEL	Peluca	21 años	3,064
SMG	San Miguel	21 años	3,935
ACL	Agua Clara	21 años	3,580
ALA	Alhajuela	21 años	2,237
BCI	Barro Colorado	21 años	2,559
CNO	Caño	21 años	2,154
CAS	Cascadas	21 años	2,139
CHR	Chorro	21 años	2,227
CNT	Ciento	21 años	2,987
GAM	Gamboa	21 años	2,100
GAT	Gatún	21 años	2,868
GOL	Gold Hill	19 años	1,864
GUA	Guacha	21 años	2,227
HUM	Humedad	21 años	2,423
MLR	Monte Lirio	21 años	2,768
RAI	Las Raíces	21 años	2,292
PMG	Pedro Miguel	21 años	2,147
BHT	Balboa Heights	21 años	1,736
LMB	Limon Bay	21 años	2,988
CTO	Chagresito	10 años	3,900

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020 basado en los datos meteorológicos de ACP

A partir de esta base de datos, se elaboró un mapa climatológico promedio de la precipitación anual que permite conocer la distribución espacial de las precipitaciones medias en la Cuenca, donde se observan tres áreas principales, al noreste se encuentran las regiones de mayor pluviosidad con valores de precipitación superiores a los 3,500 milímetros (mm); en el área central correspondiente a las regiones del Lago Gatún y Alhajuela, se observa una precipitación media que varía entre los 3,000 y 2,500 mm, y por último el sur se caracteriza por ser el área de menor precipitación con valores totales anuales inferiores a los 2,000mm.

Figura 160. Precipitación Total Anual, Período 1999-2019



Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020 basado en los datos meteorológicos de ACP






Finalmente, para la obtención de la amenaza se realiza un cruce de información entre las variables resultantes condicionantes y la variable desencadenante asignándoles un peso de 0.7 a la primera de ellas y 0.3 a la última, tal y como se muestra en la siguiente fórmula:

Amenaza por deslizamientos: *((*FC*0.7) + (Vprec*0.3)

Donde FC es el valor total de los Factores Condicionantes y Vprec es el valor de la unidad de precipitación.

En la siguiente tabla, se realiza una clasificación final para determinar la amenaza en este modelo por deslizamientos:

Tabla 131. Matriz de estratificación de la amenaza por deslizamientos

Rango de clasificación	Nivel de amenaza	Descripción
1.00 – 2.00	**Amenaza baja**	Áreas sensiblemente planas con pendientes inferiores al 7%; con materiales poco fracturados, en zonas de llanura y con una abundante cobertura vegetal de retención de suelos.
2.01 – 3.00	**Amenaza media**	Laderas de cierta inclinación con pendientes entre 7 y 12%, erosión intensa, en zonas de llanuras y con una cobertura vegetal media-abundante.
3.01 – 4.00	**Amenaza alta**	Laderas de colinas y/o lomeríos con pendientes entre 12 y 25%, masas de roca con meteorización alta a moderada y con una cobertura vegetal baja.
> 4.00	**Amenaza muy alta**	Áreas y serranías con fuertes pendientes superiores al 25%, que presentan masas de rocas intensamente meteorizadas y fracturadas, y con una cobertura vegetal escasa.

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

El siguiente mapa ilustra los resultados obtenidos del análisis de la amenaza por deslizamientos, teniendo en cuenta la superposición de las tres variables que conforman el factor condicionante (pendiente, geomorfología y cobertura vegetal) y el factor desencadenante (precipitaciones).

La amenaza muy alta por deslizamientos se localiza al noreste de la Cuenca, correspondientes a las regiones Corredor Transístmico Colón y Alto Chagres y Alhajuela, las cuales, concentran la amenaza muy alta en las zonas más altas al noreste y el restante de su territorio se caracteriza por un nivel alto de amenaza por deslizamientos. En todos los casos esta valoración coincide con las zonas de mayor pendiente y una precipitación superior a los 3,000 mm dentro de la Cuenca.

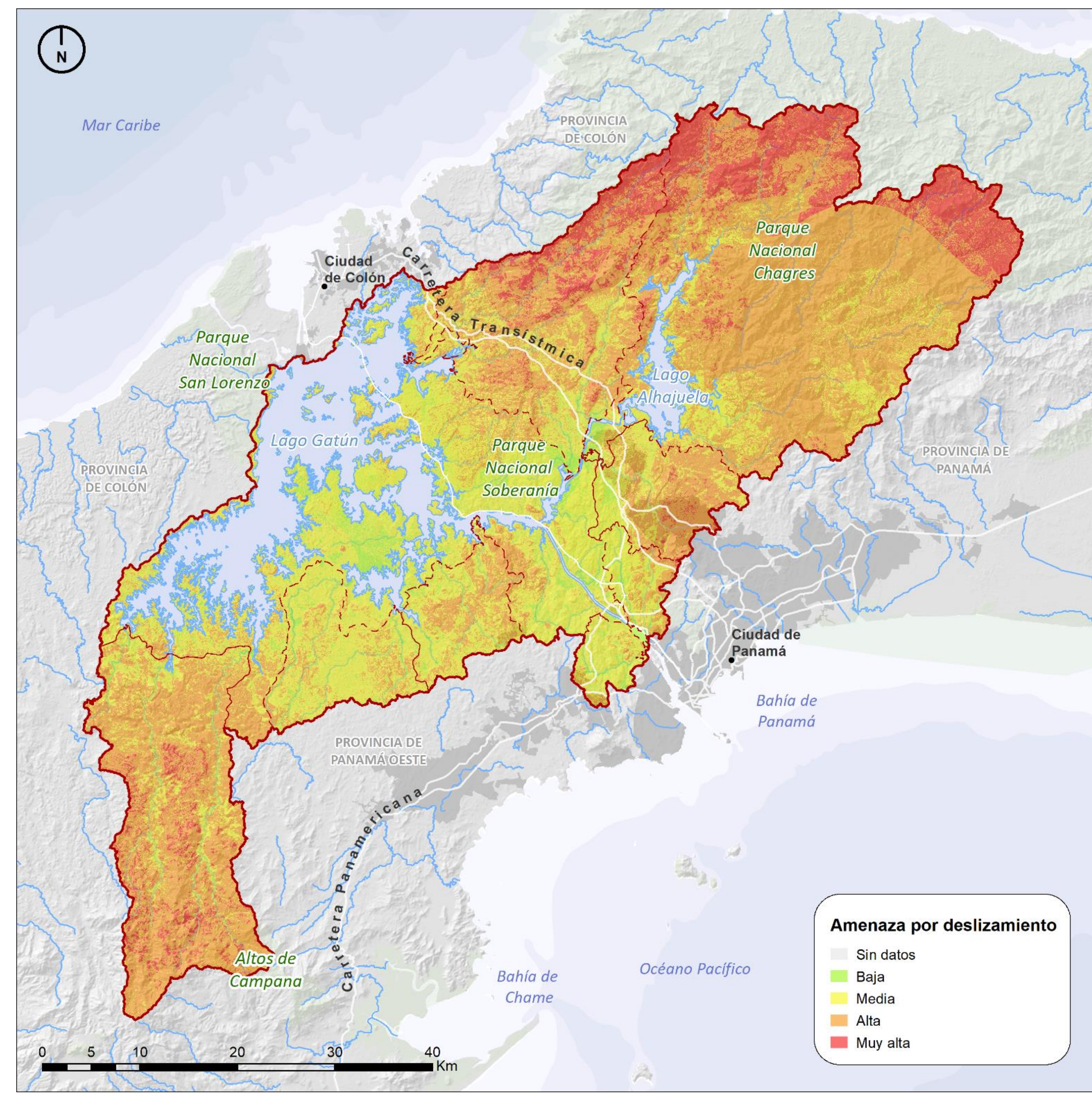
Esta amenaza muy alta también se observa hacia el suroeste de la Cuenca, específicamente en la región de Cirí Grande, Trinidad y Ciricito, en la cual prevalece la amenaza alta por deslizamientos y aumenta en las áreas de mayor pendiente concentradas al sur.

El área central de la Cuenca, correspondiente a la región del Lago Gatún y regiones anexas al sur, así como el Lago Miraflores, se caracterizan por una amenaza media que disminuye en las cercanías del embalse Gatún y, por lo tanto, en las zonas de mayor planicie. Sin embargo, en ambos extremos (este y oeste) comienza un aumento de la vulnerabilidad a niveles altos por la presencia de pendientes inclinadas y mayores precipitaciones.

Situación similar ocurre en las regiones del Corredor Transístmico, las cuales se caracterizan por una amenaza alta, que disminuye a media-baja en las cercanías del embalse Alhajuela.

En general, las áreas de mayor amenaza por deslizamientos se encuentran al este de la Cuenca, características similares se observan al suroeste, mientras que, la zona central presenta una amenaza media y baja por deslizamientos.

Figura 161. Mapa de amenaza por deslizamientos



Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020





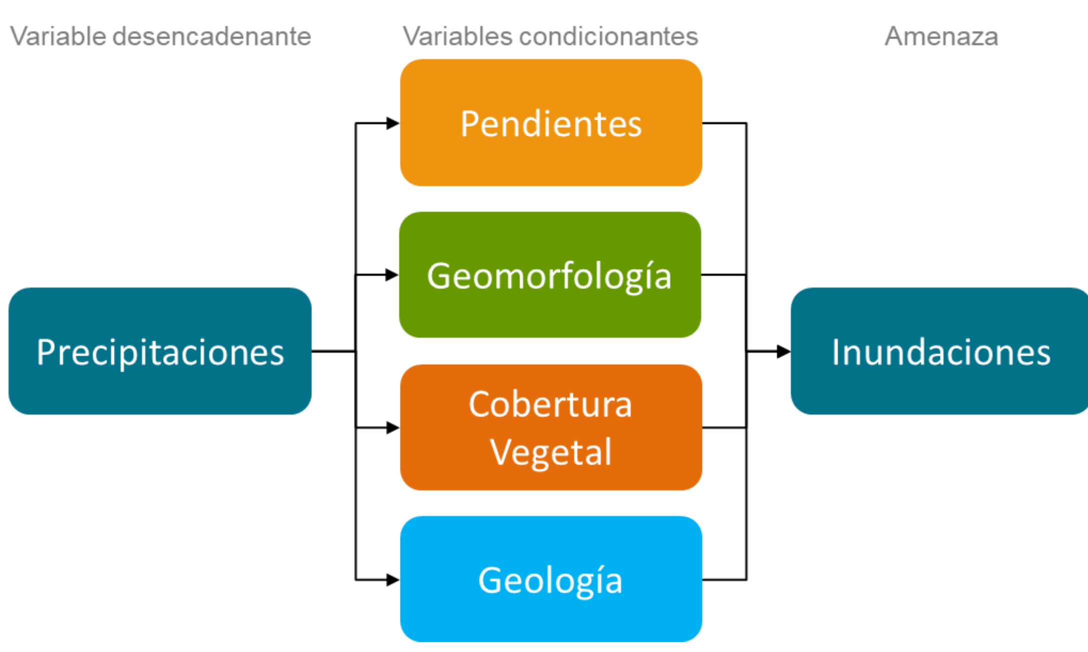


1.3.1.2 Amenaza por Inundación

Las inundaciones se producen cuando las lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de retención del suelo y/o el volumen del río sobrepasa su cauce provocando un desborde que afecta al área de su entorno. De acuerdo con el índice de Riesgo Materializado 1990-2013, las inundaciones afectaron a más del 90% de todas las personas damnificadas del país, lo que enfatiza el alto grado de impacto de las inundaciones y la importancia de su estudio en el desarrollo y planificación de los territorios[188].

Para el análisis de las condiciones de amenaza ante Inundaciones se desarrollaron parámetros en función del análisis establecido a una escala de detalle y de la disponibilidad de la información, en ese sentido es que se consideró los siguientes parámetros físicos que condicionan la probable ocurrencia de un evento crítico, tales como la pendiente, cobertura vegetal, geología y geomorfología los cuales aunados a las condiciones climatológicas del área podrán desarrollar y magnificar la inundaciones; y, como variable desencadenante, se seleccionó la precipitación.

Figura 162. Variables de la amenaza de inundación



Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

1.3.1.2.1 Factores Condicionantes y desencadenantes

Seguidamente se procede al análisis y asignación de pesos que tendrá cada factor, así el conjunto de factores condicionantes tendrá un peso de 0.6 mientras que el factor desencadenante representará el restante 0.4. A su vez, se analiza el peso de cada variable teniendo en consideración como estas pueden influir en la amenaza:

- Pendientes: Se ha tomado en cuenta la forma del relieve que presenta la superficie territorial; pues lugares cuya pendiente es plana, se encuentran más expuestos a amenazas por inundaciones.
- Geomorfología: es la segunda variable de mayor jerarquía, ya que entre sus unidades se encuentra las llanuras lacustres y aluviales que pueden verse rápidamente inundadas por crecidas de ríos.
- Cobertura vegetal: Se considera este parámetro debido a que los suelos con escaso u nula cobertura vegetal, que no da protección, favorece la compactación y erosión de los suelos que disminuyen su capacidad de infiltración y los hace más propensos a esta amenaza.
- Geología: El tipo de roca y suelo permite una mayor o menor escorrentía e infiltración de las aguas que pueden favorecer a la amenaza por inundación.
- Precipitación: Para esta amenaza el parámetro desencadenante, sería la precipitación que nos permitirá obtener en una unidad de tiempo determinado, la cantidad de precipitaciones ya que el agua es el principal agente de activación de los distintos procesos que culminan potenciales peligros.

Tabla 132. Factores condicionantes y desencadenantes de las inundaciones

Variable		Pesos
Factores condicionantes (0.6)	Pendiente	5
	Geología	2
	Geomorfología	3
	Cobertura vegetal	3
Factores desencadenantes (0.4)	Precipitación	---

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

Adicionalmente, se determina la valoración del 1 al 5 de cada una de las unidades presentes en cada variable, así tenemos para la variable pendiente su cuadro de valoración donde se le ha asignado un valor de muy alta probabilidad de ocurrencia a las unidades que se encuentren en terrenos planos inferiores al 3% y un valor de alta probabilidad a las unidades ligeramente inclinadas.

Tabla 133. Inundaciones: Pesos aplicados a cada valor de la variable pendiente

Pendiente	Rango %	Pesos
Plano	0 - 3	5
Ligeramente inclinado	3 – 7	4
Moderadamente inclinado	7 - 12	3
Inclinado	12 - 25	2
Fuertemente inclinado	25 - 50	1
Escarpado	50 - 75	1
Muy escarpado	> 75	1

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

Para la variable geomorfología se ha considerado un valor de muy alta probabilidad a las unidades de Canal, vaso lacustre, llanura y colina/isla, tal y como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 134. Inundaciones: Pesos aplicados a cada valor de la variable geomorfología

Topoforma	Pesos
Serranía	1
Lomerío	1
Colina	2
Cañada	2
Llanura aluvial	3

188 Guía Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres en Panamá, 2016.






Topoforma	Pesos
Colina/Isla	4
Llanura lacustre	4
Canal	5
Vaso lacustre	5

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

Para la variable geología se ha considerado el período, grupo, formación y litología, asignando los pesos a cada tipo según su litología y ubicación dentro de la topoforma y el relieve (laderas, colinas, llanuras, etc.), tal y como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 135. Inundaciones: Pesos aplicados a cada valor de la variable geología

Periodo	Grupo	Formación	Litología	Peso
Rocas Sedimentarias				
Cuaternario	Aguadulce	Las Lajas	Aluviones, sedim. consolida., areniscas, corales, mangl., conglome., lutitas carb., dep. tipo delta.	1
		Río Hato	Conglomerado, areniscas, lutitas, tobas, areniscas no consolidadas, pomez.	1
Terciario	---	Chagres	Arenisca maciza (de grano fino).	1
	Gatún	Gatún	Areniscas, lutitas, tobas, conglomerados, arcillita arenosa.	2
	La Boca	La Boca	Esquistos arcillosos, lutitas, arenisca, toba y caliza.	1
		Alhajuela	Arenisca tobácea, arenisca calcárea y lutita calcárea.	2
	---	Culebra	Arenisca calcárea y lutita calcárea.	1
		Topaliza	Calizas, limolitas, lutitas, areniscas tobáceas y tobas.	2
	Caimito	Caimito	Arenisca tobácea, lutita tobácea, toba, caliza foraminífera.	4
		Caraba	Aglomerado dacítico, conglomerado, arenisca calcárea y caliza fosilífera.	4
	Panamá	Panamá (marina)	Arenisca tobácea, lutita, tobácea, caliza algácea y foraminífera.	4
		Bohio	Conglomerados, areniscas y tobas, diques basálticos.	2
		Bas Obispo	Basaltos/Andesitas, piroclásticos y bloques.	2
	---	Gatuncillo	Esquistos arcillosos, lutitas, arenisca de cuarzo, caliza algácea y foraminífera.	5
	Chiguirí	Chiguirí	Lutitas deformadas.	3
		Punta Matanza	Grauvacas, lutitas y limolitas.	3
Cretácico	Changuinola	Ocú	Calizas y tobas.	5
	Paraguito	Paraguito	Limolitas y tobas.	5
		Tiurtí	Lutitas y limolitas silicificadas.	4
	---	Cuango	Limolitas deformadas.	4
Rocas ígneas (Volcánicas)				
Cuaternario	---	C. Picacho	Basaltos/andesita, conglomerados, aluviones, coluviones, lodolitas.	5
Terciario	---	Cerro Viejo	Basaltos/andesita, amigdaloides vidriosos. Basaltos Post-ignimbriticos.	2
	---	El Valle	Dacitas, brech., plugs, fl. ignimbrit., pum., to. finas. And./bas., tob. y s.intrusivos de gra. fino	5
	La Yeguada	C. El Encanto	Dacitas, riodacitas, ignimbritas, sub-intrusivos, tobas y lavas.	5
	Cañazas	Tucué	Andesitas/basaltos, lavas, brechas, tobas y plugs.	4
	Panamá	Pedro Miguel	Aglomerado, grano fino a grueso.	3
		Cucaracha	Andesitas, tobas, arcillas bentoníticas, areniscas tobáceas.	3
		Las Cascadas	Aglomerados, tobas de grano fino y andesitas.	4
	Majé	Complejo Majé	Andesitas/basaltos, piroclásticos y aglomerados.	3
Cuaternario	Playa Venado	Playa Venado	Basaltos, pillow lavas.	3
Rocas ígneas (plutónicas)				
Cretácico	Colón	Br. de Cuango	Dioritas, gabros, monzonitas y ultrabásicos.	1
		Mamoní	Cuarzodioritas, granodioritas, dioritas y sienitas (Chagres).	2

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

Para la variable cobertura vegetal se ha considerado un valor de alta probabilidad a las unidades hidromórficas como ríos y lagunas, seguido de las unidades con escasa o nula vegetación.

Tabla 136. Inundaciones: Pesos aplicados a cada valor de la variable cobertura vegetal

Cobertura vegetal	Pesos
Afloramiento rocoso y tierra desnuda	5
Área poblada	5
Bosque latifoliado mixto maduro	1
Bosque latifoliado mixto secundario	1
Bosque plantado de coníferas	1
Bosque plantado de latifoliadas	1
Explotación minera	2
Maíz	4
Pasto	4
Piña	4
Rastrojo y vegetación arbustiva	4
Superficie de agua	5
Vegetación baja inundable	5
Vegetación herbácea	4

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

Una vez realizada la asignación de valores de cada unidad de las variables condicionantes, se realiza una superposición de estas y se procede a realizar una sumatoria lineal ponderada, que responde a la multiplicación del valor de cada variable por su peso correspondiente dividido entre la sumatoria de los pesos de cada variable, lo que se consigue con la siguiente fórmula:

Factores condicionantes (FC): ((VPend*5) + (VGeomorf*3) + (VCobVeg*3) + (VGeo*2)/13

Donde Vpend es el valor de la unidad de pendiente, VGeomorf es el valor de la unidad de geomorfología, VCobVeg es el valor de la unidad de cobertura vegetal y VGeo es el valor de la unidad de geología.






De la misma forma se hace una valorización, del 1 al 5, de las unidades de la variable desencadenante, de esta manera asignamos un mayor valor a la unidad que presente mayor probabilidad de desencadenar inundaciones, en este caso sería a la unidad que contenga mayor carga hídrica.

Tabla 137. Inundaciones: Pesos aplicados a cada valor de la variable precipitación

Precipitación	Pesos
> 3,500 mm	5
3,000 – 3,500 mm	4
2,500 – 3,000 mm	3
2,000 – 2,500 mm	2
< 2000 mm	1

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

Finalmente, para la obtención de la amenaza se realiza un cruce de información entre las variables resultantes condicionantes y la variable desencadenante asignándoles un peso de 0.6 a la primera de ellas y 0.4 a la última, tal y como se muestra en la siguiente fórmula:

Amenaza por inundación: ((FC*0.6) + (Vprec*0.4)

Donde FC es el valor total de los Factores Condicionantes y Vprec es el valor de la unidad de precipitación.

En la siguiente tabla, se realiza una clasificación final para determinar la amenaza en este modelo por inundación:

Tabla 138. Matriz de estratificación de la amenaza por inundación

Rango de clasificación	Nivel de amenaza	Descripción
1.00 – 2.00	**Amenaza baja**	Áreas de pendiente fuerte y escarpados como serranías, lomeríos y/o colinas, con suelo de poca permeabilidad y con niveles de precipitación bajos o con buen drenaje natural.
2.01 – 3.00	**Amenaza media**	Zonas de pendiente moderada a fuerte, con suelos de poca permeabilidad en general y con niveles de precipitación bajos y medios o con un buen drenaje natural.
3.01 – 3.50	**Amenaza alta**	Zonas de pendiente media a baja adyacentes a llanuras de aluviales y lacustres o ríos secundarios, con suelos de poca permeabilidad en general y con niveles de precipitación medio o que presentan un drenaje natural que no soporta grandes concentraciones de lluvia.
> 3.51	**Amenaza muy alta**	Zonas sensiblemente planas correspondientes a llanuras aluviales y lacustres con inundaciones de recurrencia periódica, colina/isla, vaso lacustre y propiamente el Canal, con suelos permeables y niveles de precipitación altos o que presentan malas condiciones de drenaje natural.

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

El siguiente mapa ilustra los resultados obtenidos del análisis de la amenaza por inundación, teniendo en cuenta la superposición de las cuatro variables que conforman el factor condicionante (pendiente, geomorfología, cobertura vegetal y geología) y el factor desencadenante (precipitaciones).

La amenaza muy alta por inundación se localiza al noroeste y sur del Embalse Alhajuela, en las áreas de valles con precipitaciones superiores a los 2,500mm. Esta amenaza muy alta, también se observa al sur de la región del Lago Miraflores, en ambos casos corresponden a las zonas de valle con menor pendiente por las cuales transcurren los ríos que desembocan en estos embalses.

Por su parte, las regiones del Corredor Transístmico Colón y Alto Chagres y Alhajuela, presentan una amenaza alta-muy alta al norte debido a las elevadas precipitaciones del área, y disminuye a media o baja en el sur, hacia las zonas bajas.

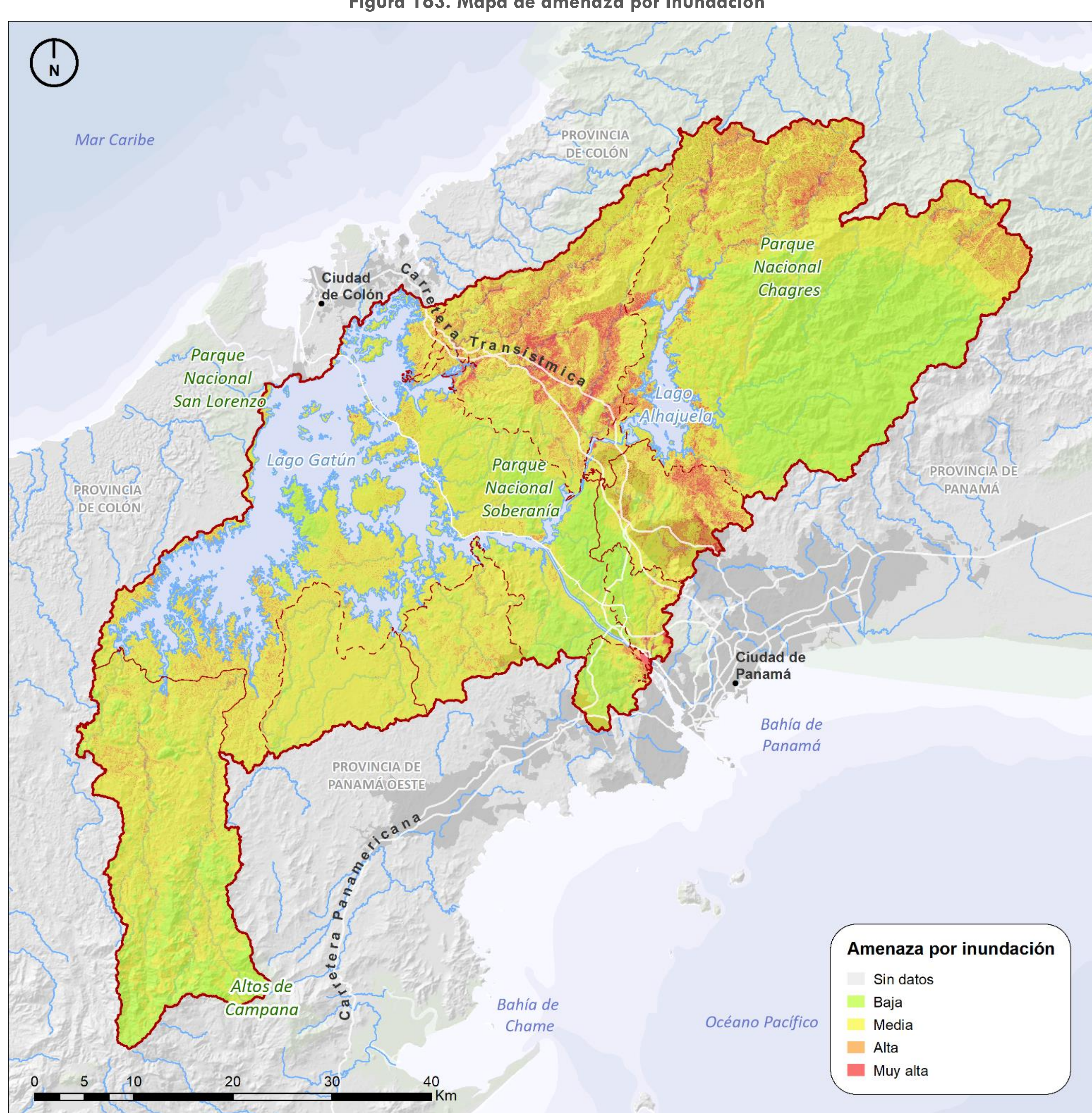
Como se observa en el siguiente mapa, la amenaza baja se localiza en tres áreas de la CHCP: al sureste de la región Alto Chagres y Alhajuela; en la zona central de la región Lago Gatún y al suroeste del Lago Miraflores; y por último al sur de la región Cirí Grande, Trinidad y Ciricito. En todos los casos, las pendientes, las bajas precipitaciones inferiores a los 2.000mm y la cobertura vegetal de bosque maduro es lo que principalmente condiciona su baja inundabilidad. Sin embargo, esto no significa que en estas áreas no puedan ocurrir inundaciones, si no que existe una menor probabilidad de ocurrencia.

En general, la Cuenca tiene una amenaza de inundación media que caracteriza toda la zona central al sur del Embalse Gatún, donde a pesar de sus bajas pendientes, la baja precipitación y la cobertura vegetal de bosque disminuye su amenaza.






Figura 163. Mapa de amenaza por Inundación



Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

1.3.1.3 Síntesis de Amenazas

En el siguiente mapa se puede observar la síntesis de las amenazas naturales estudiadas. Para la elaboración de este mapa se asignó un peso a cada amenaza analizada (ver la siguiente tabla), y se aplicó la siguiente ecuación:

Síntesis de amenazas: ((A_Deslizamiento*4) + (A_Inundación*3))/7

Donde A_Deslizamiento es el valor de la amenaza por deslizamiento y A_Inundación es el valor de la amenaza por inundación.

Tabla 139. Pesos aplicados en la elaboración del mapa síntesis de amenazas

Deslizamientos	Peso: 4
Nivel de amenaza	
Muy alto	4
Alto	3
Medio	2
Bajo	1
Inundación	Peso: 3
Nivel de amenazas	
Muy alto	4
Alto	3
Medio	2
Bajo	1

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

Del análisis de la síntesis de amenazas se determina que al noreste en las zonas altas de las regiones Corredor Transístmico Colón y Alto Chagres y Alhajuela es donde se localiza el nivel muy alto de probabilidad de ocurrencia de alguna de las amenazas evaluadas.

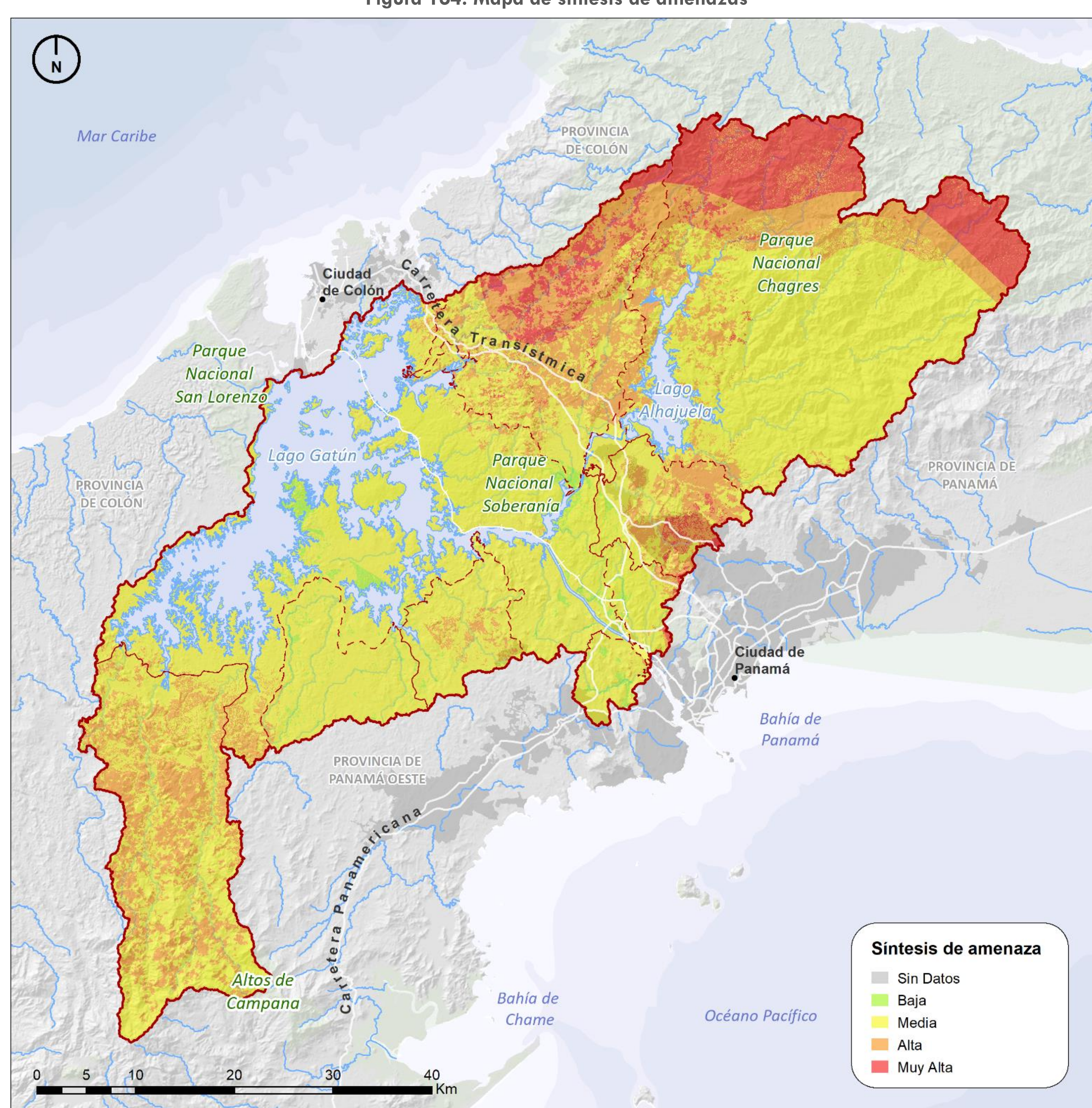
La amenaza alta por su parte se localiza al este de la CHCP, en las dos regiones mencionadas anteriormente y destaca una concentración al norte y sur del Embalse Alhajuela que incluye a la región Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo. A su vez, al suroeste de la CHCP en la región Cirí Grande, Trinidad y Ciricito se observa un nivel alto de probabilidad de ocurrencia de inundaciones y/o deslizamientos.

En general, la CHCP posee un nivel medio de amenaza en toda la zona central que abarca desde el Embalse Gatún hasta el Embalse Miraflores, así como la zona baja de la región Alto Chagres y Alhajuela, las cuales, a pesar de poseer fuertes pendientes, poseen una cobertura vegetal favorable y una baja incidencia de precipitaciones.






Figura 164. Mapa de síntesis de amenazas



Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

1.3.2 Análisis de Vulnerabilidad

La vulnerabilidad es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de una amenaza natural o antrópica de una magnitud dada. Se define por las características y circunstancias de una comunidad, población o sistema que lo hace susceptible a afectaciones dada una amenaza[189].

Se han identificado diversos tipos de vulnerabilidad, que permiten analizar desde diferentes perspectivas, entre ellas: física, social, política e institucional, científica y tecnológica, ambiental y ecológica, económica, cultural, y educativa; las que se encuentran relacionadas y asociadas directamente con la interacción humana con la naturaleza. El análisis de vulnerabilidad para el presente estudio comprende la evaluación de cuatro tipos de vulnerabilidades: física, social, económica y ambiental-ecológica, las cuales se realizan a escala de lugares poblados; sin embargo, de los 397 lugares poblados registrados por la ACP, únicamente se analizarán 289 que poseen el levantamiento de información basado en el censo 2010.

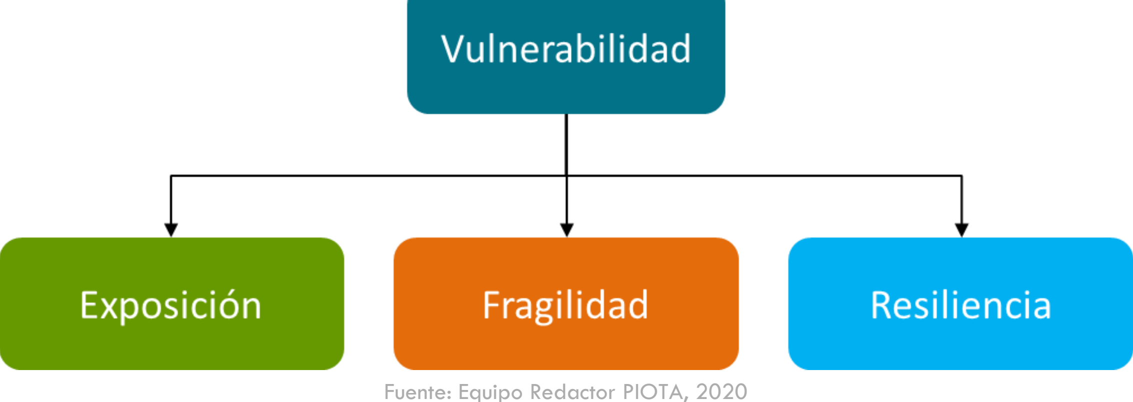
En general, mediante la evaluación de vulnerabilidad se determina el grado de fortaleza o debilidad que puede asumir cada sector identificado del ámbito de estudio, estimándose la afectación o pérdida que podría resultar ante la ocurrencia de un evento adverso sobre el territorio natural o antrópico.

1.3.2.1 Factores de la Vulnerabilidad

El crecimiento poblacional y los procesos de urbanización, las tendencias en la ocupación del territorio, el proceso de empobrecimiento de importantes segmentos de la población, la utilización de sistemas organizacionales inadecuados y la presión sobre los recursos naturales, han hecho aumentar en forma continua la vulnerabilidad de la población frente a una amplia diversidad de fenómenos de origen natural.

La identificación de los factores de exposición, fragilidad y resiliencia que intervienen en la determinación de la vulnerabilidad, permiten identificar que variable tiene mayor incidencia reflejando una mayor vulnerabilidad de la población y sus actividades.

Figura 165. Factores de la vulnerabilidad: exposición, fragilidad y resiliencia



Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

- Exposición: Las unidades sociales expuestas (población, viviendas, unidades productivas, líneas vitales, infraestructura u otros elementos) a amenazas identificadas. Los cuales están referidos a las decisiones prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de una determinada amenaza. Asimismo, la exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, producto de la

[189] Guía Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres en Panamá, 2016.






generación de procesos no planificados de crecimiento demográfico, proceso migratorio desordenado, urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles.

- Fragilidad: Condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a una amenaza. Identifica principalmente las condiciones físicas de la sociedad, entre ellas las formas de construcción, no seguimiento de normativa vigente sobre construcción y/o materiales, etc.
- Resiliencia: El nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de una amenaza. Asociada a las condiciones sociales y de organización de la población, entre las variables destacan el nivel educativo de la población, los servicios y tecnología a la que puedan acceder, el nivel de organización de la comunidad y la existencia de planes de emergencia, entre otras.

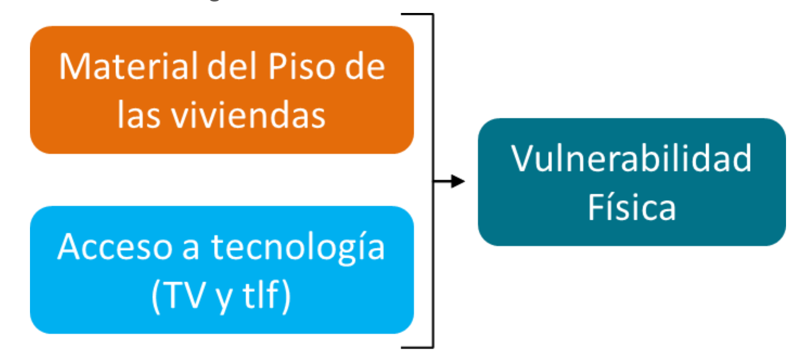
En general, la evaluación de la vulnerabilidad permite determinar los diferentes grados de afectación, que se pueden generar a consecuencia de la incapacidad física de resistir el impacto de algún peligro o amenaza.

1.3.2.2 Vulnerabilidad Física

La dimensión física de la vulnerabilidad se basa en el análisis de las características de las viviendas y de los servicios con los que cuenta la población[190].

Las variables empleadas para determinar la vulnerabilidad física del área de estudio corresponden a, en el caso de la fragilidad, el material de los pisos de las viviendas que brindan cierto nivel de seguridad y protección ante la presencia de cualquier desastre; en el caso de la resiliencia, principalmente se centra en el acceso a tecnologías (televisión y teléfono) que pueden hacer una gran diferencia en cuanto a la información y capacidad de reacción para la toma de decisiones dentro de una emergencia por amenaza.

Figura 166. Variables de la vulnerabilidad física



Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

En la siguiente tabla se muestran las variables, determinadas a razón del porcentaje de viviendas con respecto al total que poseen determinadas características.

Tabla 140. Variables vinculadas a la vulnerabilidad física

Variable	Nivel de vulnerabilidad física			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
	1	2	3	4
Porcentaje de viviendas con piso de tierra	0-10% del total de viviendas poseen piso de tierra	10-25% del total de viviendas poseen piso de tierra	25-50% o más del total de viviendas poseen piso de tierra	50% o más del total de viviendas poseen piso de tierra
Porcentaje de viviendas sin televisor (TV)	0-10% del total de viviendas no poseen televisor	10-25% del total de viviendas no poseen televisor	25-50% o más del total de viviendas no poseen televisor	50% o más del total de viviendas no poseen televisor
Porcentaje de viviendas sin teléfono residencial	0-10% del total de viviendas no poseen teléfono residencial	10-25% del total de viviendas no poseen teléfono residencial	25-50% o más del total de viviendas no poseen teléfono residencial	50% o más del total de viviendas no poseen teléfono residencial

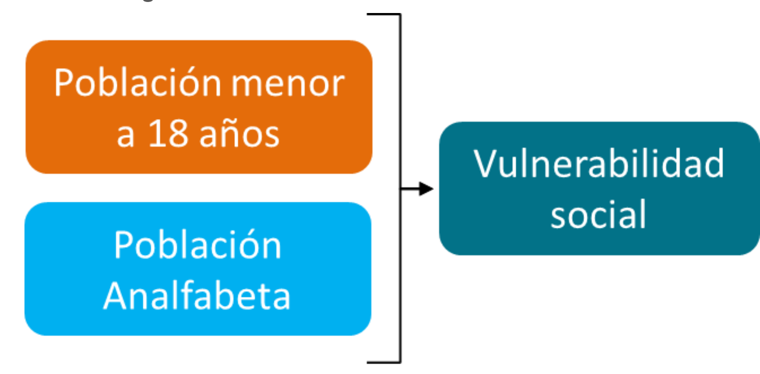
Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

1.3.2.3 Vulnerabilidad Social

La vulnerabilidad social está relacionada con el nivel de organización y participación que tiene la colectividad en la planificación y prevención de riesgos, y en la coordinación de las actividades de respuesta y rescate ante un evento. Una población organizada podrá superar más fácilmente las consecuencias de un desastre, que las sociedades que no están organizadas. [191]

Sin embargo, el análisis de la vulnerabilidad social del área de estudio basada en la información disponible del Censo 2010 se centra, en cuanto a la fragilidad de la población, en el rango de edad de población menores de 18 años, dado que mientras la población mayoritaria sean niños y adolescentes estos serán más vulnerables ante cualquier desastre; así como, en términos de resiliencia social, se evalúa a través de la población analfabeta entendiendo que si la población cuenta con un alto nivel educativo, de alguna manera, habrá recibido cierta capacitación que le permitirá ponerse a resguardo y poder ayudar a la población a su alrededor.

Figura 167. Variables de la vulnerabilidad social



Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

En la siguiente tabla se presentan los criterios utilizados para cada variable, determinadas a razón del porcentaje de población con respecto al total que poseen determinadas características.

[190] Guía Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres en Panamá, 2016.

[191] Guía Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres en Panamá, 2016.






Tabla 141. Variables vinculadas a la vulnerabilidad social

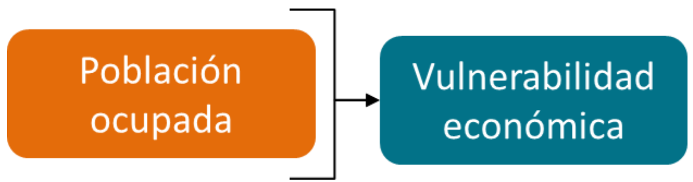
Variable	Nivel de vulnerabilidad social			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
	1	2	3	4
Porcentaje de población con menos de 18 años	0-10% del total de la población es menor a 18 años	10-20% del total de la población es menor a 18 años	20-30% o más del total de la población es menor a 18 años	>30% o más del total de la población es menor a 18 años
Porcentaje de población analfabeta	0% del total de la población analfabeta	0-5% del total de la población analfabeta	5-10% o más del total de la población analfabeta	>10% o más del total de la población analfabeta

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

1.3.2.4 Vulnerabilidad Económica

La vulnerabilidad económica está relacionada con la capacidad económica de la población para hacer frente a un desastre[192]. En el presente estudio se analizó el porcentaje de población ocupada, proveniente del Censo 2010, para determinar la vulnerabilidad económica considerando que a mayor cantidad de población ocupada mayor será la capacidad de recuperación de las familias expuestas a una situación de amenaza.

Figura 168. Variables de la vulnerabilidad económica



Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

El nivel de vulnerabilidad económica se define según se alcance un porcentaje de población con determinadas características con respecto al total, tal y como se describe en la siguiente tabla.

Tabla 142. Variables vinculadas a la vulnerabilidad económica

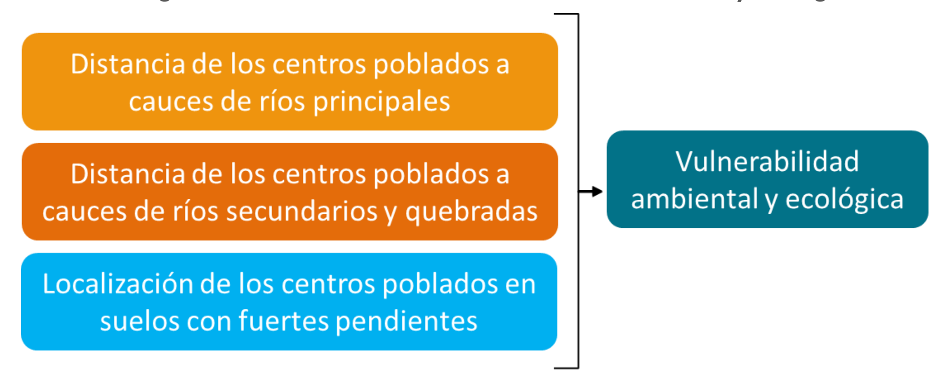
Variable	Nivel de vulnerabilidad económica			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
	1	2	3	4
Porcentaje de población ocupada	50% o más del total de la población se encuentra ocupada	25-50% del total de la población se encuentra ocupada	10-25% del total de la población se encuentra ocupada	0-10% del total de la población se encuentra ocupada

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

1.3.2.5 Vulnerabilidad ambiental y ecológica

En el presente estudio, se entiende a la vulnerabilidad ambiental y ecológica como el grado de afectación de los lugares poblados debido al ambiente natural donde se desarrollan, es decir, como las condiciones físicas en las que se implanta un determinado territorio lo hace más vulnerable ante una amenaza por deslizamiento e inundación.

Figura 169. Variables de la vulnerabilidad ambiental y ecológica



Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

Entre las variables a analizar se encuentra la distancia de los lugares poblados a cauces de ríos y quebradas, por ser estos dos elementos fundamentales en el origen de una inundación y deslizamiento; y la localización de los lugares poblados en suelos con pendientes inclinadas o escarpadas, lo que favorece a la amenaza por deslizamiento y a su vez condiciona el grado de desarrollo del lugar poblado.

Tabla 143. Variables vinculadas a la vulnerabilidad ambiental y ecológica

Variable	Nivel de vulnerabilidad ambiental y ecológica			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
	1	2	3	4
Distancia de los lugares poblados a cauces de ríos principales	El lugar poblado se encuentra a más de 200 m del cauce del río	El lugar poblado se encuentra a menos de 100 m del cauce del río (entre 100 m y 200 m)	El lugar poblado se encuentra a menos de 500 m del cauce del río (entre 50 y 100 m)	El lugar poblado se encuentra a menos de 50 m del cauce del río
Distancia de los lugares poblados a cauces de ríos secundarios y quebradas	El lugar poblado se encuentra a más de 100 m del cauce del río o quebrada	El lugar poblado se encuentra a menos de 100 m del cauce del río o quebrada (entre 50 m y 100 m)	El lugar poblado se encuentra a menos de 50 m del cauce del río o quebrada (entre 25 y 50 m)	El lugar poblado se encuentra a menos de 25 m del cauce del río o quebrada
Localización de los lugares poblados en terrenos con fuertes pendientes	El lugar poblado se encuentra ubicado en terrenos con pendientes inferiores al 7%	El lugar poblado se encuentra ubicado en terrenos con pendientes entre 7-12%	El lugar poblado se encuentra ubicado en terrenos con pendientes entre 12-25%	El lugar poblado se encuentra ubicado en terrenos con pendientes superiores a 25%

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

192 Guía Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres en Panamá, 2016.







1.3.2.6 Síntesis de Vulnerabilidad

Corresponde a la valoración integrada de las variables correspondientes a la vulnerabilidad física, económica, social y ambiental, como se muestra en el siguiente gráfico.

Figura 170. Variables utilizadas para la valoración de la vulnerabilidad



Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

La vulnerabilidad resultante nos muestra sectores estratificados en cuatros niveles: bajo, medio, alto y muy alto. Para realizar el análisis de vulnerabilidad se asignaron pesos a cada variable determinada, conforme a la siguiente tabla:

Tabla 144. Variables vinculadas a la valoración de la vulnerabilidad

Variable	Nivel de vulnerabilidad				Peso
	Baja	Media	Alta	Muy alta	
	1	2	3	4	
(A) Porcentaje de viviendas con piso de tierra	0-10% del total de viviendas poseen piso de tierra	10-25% del total de viviendas poseen piso de tierra	25-50% o más del total de viviendas poseen piso de tierra	50% o más del total de viviendas poseen piso de tierra	5
(B) Porcentaje de viviendas sin televisor	0-10% del total de viviendas no poseen televisor	10-25% del total de viviendas no poseen televisor	25-50% o más del total de viviendas no poseen televisor	50% o más del total de viviendas no poseen televisor	2
(C) Porcentaje de viviendas sin teléfono residencial	0-10% del total de viviendas no poseen teléfono residencial	10-25% del total de viviendas no poseen teléfono residencial	25-50% o más del total de viviendas no poseen teléfono residencial	50% o más del total de viviendas no poseen teléfono residencial	2
(D) Porcentaje de población con menos de 18 años	0-10% del total de la población es menor a 18 años	10-20% del total de la población es menor a 18 años	20-30% o más del total de la población es menor a 18 años	>30% o más del total de la población es menor a 18 años	3
(E) Porcentaje de población analfabeta	0% del total de la población analfabeta	0-5% del total de la población analfabeta	5-10% o más del total de la población analfabeta	>10% o más del total de la población analfabeta	3
(F) Porcentaje de población ocupada	+50% o más del total de la población se encuentra ocupada	25-50% del total de la población se encuentra ocupada	10-25% del total de la población se encuentra ocupada	0-10% del total de la población se encuentra ocupada	4
(G) Distancia de los lugares poblados a cauces de ríos principales	El lugar poblado se encuentra a más de 200 m del cauce del río	El lugar poblado se encuentra a menos de 100 m del cauce del río (entre 100 m y 200 m)	El lugar poblado se encuentra a menos de 500 m del cauce del río (entre 50 y 100 m)	El lugar poblado se encuentra a menos de 50 m del cauce del río	5
(H) Distancia de los lugares poblados a cauces de ríos secundarios y quebradas	El lugar poblado se encuentra a más de 100 m del cauce del río o quebrada	El lugar poblado se encuentra a menos de 100 m del cauce del río o quebrada (entre 50 m y 100 m)	El lugar poblado se encuentra a menos de 50 m del cauce del río o quebrada (entre 25 y 50 m)	El lugar poblado se encuentra a menos de 25 m del cauce del río o quebrada	5
(I) Localización de los lugares poblados en terrenos con fuertes pendientes	El lugar poblado se encuentra ubicado en terrenos con pendientes inferiores al 7%	El lugar poblado se encuentra ubicado en terrenos con pendientes entre 7-12%	El lugar poblado se encuentra ubicado en terrenos con pendientes entre 12-25%	El lugar poblado se encuentra ubicado en terrenos con pendientes superiores a 25%	5

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

Por consiguiente, la vulnerabilidad, surge de la sumatoria lineal ponderada de las variables que responden a la siguiente fórmula:

Síntesis de vulnerabilidad: ((A*5) + (B*2) + (C*2) + (D*3) + (E*3) + (F*4) + (G*5) + (H*5) + (I*5))/29

Tabla 145. Rango de clasificación de la vulnerabilidad

Rango de clasificación	Vulnerabilidad
1.00 - 2.00	**Vulnerabilidad baja**
2.00 – 2.49	**Vulnerabilidad media**
2.50 – 2.99	**Vulnerabilidad alta**
> 3.00	**Vulnerabilidad muy alta**

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

Luego de realizar la integración de las variables determinadas, así como la asignación de pesos y el empleo de la ecuación, se obtuvo la vulnerabilidad del área de estudio, donde se determinó que los lugares poblados con una vulnerabilidad muy alta son: Yerba Buena, Malganao y Cacaito de la región Cirí Grande, Trinidad y Ciricito, Quebrada Bonita de la región Lago Gatún, y Victoriano Lorenzo, Quebrada Peña Blanca, Trapichito, Quebrada Ancha N° 2, Quebrada Mono Congo, Quebrada Candido, Boquerón Arriba y San Juan de Pequení de la región Alto Chagres y Alhajuela. Tal y como se observa en el siguiente cuadro en la mayoría de estos lugares poblados se presentan las siguientes características, lo que determina su nivel de vulnerabilidad:

- Vivienda: más del 50% de las viviendas son de piso de tierra con escaso o nulo acceso a tecnologías como televisor (tv) y teléfono residencial, y que se ubican cercanos a un río o quebrada en pendiente superiores al 12%.
- Población: alto porcentaje de población inferior a los 18 años, menos de un 45% se encuentra ocupada y la población analfabeta representa en la mayoría de los casos más del 10%.






Tabla 146. Lugares poblados con vulnerabilidad muy alta en la CHCP

Región	Lugar poblado	Factores de vulnerabilidad relevantes
Cirí Grande, Trinidad y Ciricito	Yerba Buena	64% de las viviendas con piso de tierra; alto porcentaje de viviendas sin acceso a tecnologías: tv (88%) y teléfono (100%); más del 48% de la población tiene menos de 18 años; y se encuentra localizado en pendientes superiores al 25%
	Cacaito	71% de las viviendas con piso de tierra; ninguna vivienda posee tv y/o teléfono; más del 41% de la población tiene menos de 18 años; y se encuentra localizado en pendientes superiores al 25%
	Malganao	60% de las viviendas con piso de tierra; alto porcentaje de viviendas sin acceso a tecnologías: tv (85%) y teléfono (100%); más del 51% de la población tiene menos de 18 años; únicamente el 27% de la población se encuentra Ocupada; el 10% de la población es analfabeta; y se encuentra localizado a menos de 25 m de una quebrada o río secundario
Lago Gatún	Quebrada Bonita	Todas las viviendas poseen piso de tierra; ninguna vivienda posee tv y/o teléfono; más del 46% de la población tiene menos de 18 años; únicamente el 23% de la población se encuentra Ocupada; el 15% de la población es analfabeta; y se encuentra localizado en pendientes superiores al 12%
Alto Chagres y Alhajuela	Victoriano Lorenzo	Alto porcentaje de viviendas sin acceso a tecnologías: tv (63%) y teléfono (100%); más del 43% de la población tiene menos de 18 años; únicamente el 24% de la población se encuentra Ocupada; el 11% de la población es analfabeta; y se encuentra localizado a menos de 50 m de un río principal
	Quebrada Peña Blanca	85% de las viviendas con piso de tierra; alto porcentaje de viviendas sin acceso a tecnologías: tv (85%) y teléfono (100%); más del 35% de la población tiene menos de 18 años; y se encuentra localizado muy cercano a ríos (menos de 50 m) y quebradas (menos de 25 m)
	Trapichito	50% de las viviendas con piso de tierra; ninguna vivienda posee tv y/o teléfono; más de la mitad de la población tiene menos de 18 años (56%); y se encuentra localizado a menos de 50 m de un río principal
	Quebrada Ancha N° 2	84% de las viviendas con piso de tierra; alto porcentaje de viviendas sin acceso a tecnologías: tv (88%) y teléfono (100%); más del 32% de la población tiene menos de 18 años; el 21% de la población es analfabeta; y se encuentra localizado a menos de 50 m de un río principal
	Quebrada Mono Congo	90% de las viviendas con piso de tierra; ninguna vivienda posee tv y/o teléfono; más del 36% de la población tiene menos de 18 años; únicamente el 4% de la población se encuentra Ocupada; el 25% de la población es analfabeta; y se encuentra localizado en pendientes superiores al 25%
	Quebrada Candido	Ninguna vivienda posee tv y/o teléfono; más del 33% de la población tiene menos de 18 años; el 22% de la población es analfabeta; y se encuentra localizado en pendientes superiores al 25%
	Boquerón Arriba	Alto porcentaje de viviendas sin acceso a tecnologías: tv (92%) y teléfono (100%); más del 34% de la población tiene menos de 18 años; el 15% de la población es analfabeta; y se encuentra localizado en pendientes superiores al 25%
	San Juan de Pequení	53% de las viviendas con piso de tierra; alto porcentaje de viviendas sin acceso a tecnologías: tv (78%) y teléfono (100%); más del 45% de la población tiene menos de 18 años; únicamente el 14% de la población se encuentra Ocupada; y se encuentra localizado en pendientes superiores al 25%

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

A nivel general y tal como se muestra en el siguiente mapa, la mayor concentración de lugares poblados con vulnerabilidad muy alta se encuentra en el área norte del embalse Alhajuela. En cuanto a la vulnerabilidad alta, se observa una mayor concentración al suroeste en la región Cirí Grande, Trinidad y Ciricito donde más del 64% de los lugares poblados analizados en la región poseen una vulnerabilidad alta, y también en la región Alto Chagres y Alhajuela (41%), Corredor Transístmico Colón (26%) y Lago Gatún (32%) con una representación que supera la cuarta parte de los lugares poblados analizados en cada región.

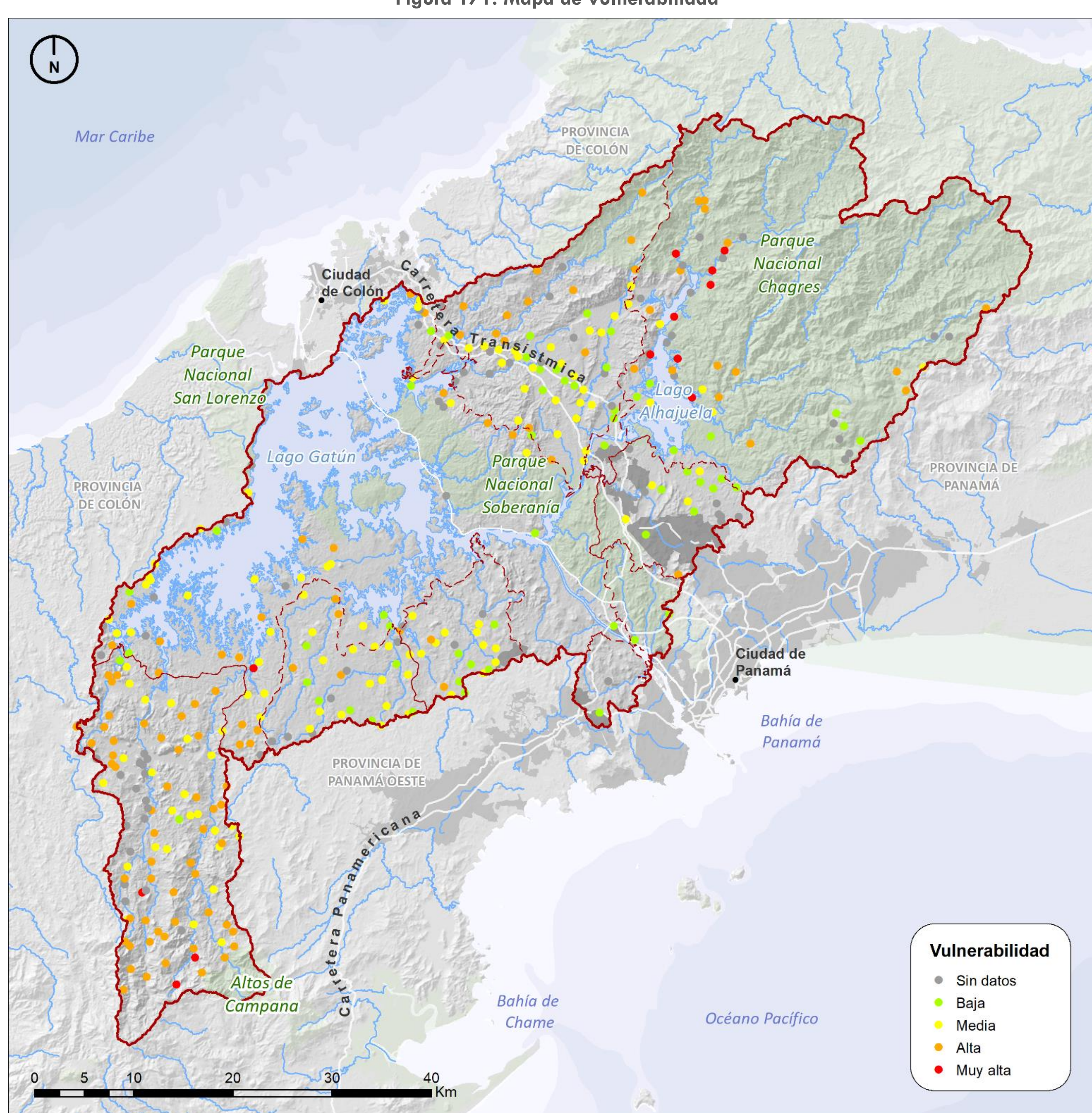
Por su parte, la mayor cantidad de lugares poblados con vulnerabilidad media se localizan en el área central de la Cuenca, específicamente en las regiones Baila Mono, Cañito, Paja y Pescado (56%), Lago Gatún (49%) y Corredor Transístmico Colon (47%). Destacan a su vez, las regiones Lago Miraflores y Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo donde los lugares poblados estudiados poseen una vulnerabilidad baja en un 100 y 58% respectivamente.







Figura 171. Mapa de vulnerabilidad



Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

A nivel general, tal y como se observa en la siguiente tabla, las regiones localizadas en ambos extremos de la Cuenca, este y oeste, referidas a Alto Chagres y Alhajuela, y Cirí Grande, Trinidad y Ciricito poseen un promedio de vulnerabilidad que las caracteriza como alta; Lago de Miraflores es la única región con una vulnerabilidad baja; y el restante localizado en la zona central de la CHCP posee una vulnerabilidad promedio media.

Tabla 147. Vulnerabilidad en cada región de la CHCP

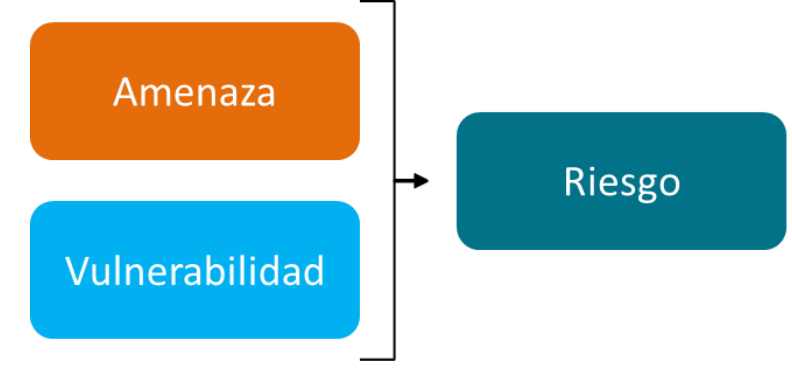
Regiones	Vulnerabililidad promedio	Número de lugares poblados por nivel de vulnerabilidad				
		Muy alta	Alta	Media	Baja	Sin datos (S/D)
Alto Chagres y Alhajuela	2.5	8	15	6	8	16
Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	2.1	---	2	10	6	3
Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	2.6	3	52	24	2	17
Corredor Transístmico Chilibre - Chilibrillo	2.0	---	1	4	7	31
Corredor Transístmico Colon	2.2	---	14	25	14	13
Lago Gatún	2.3	1	19	29	10	16
Lago Miraflores	1.7	---	---	---	3	6
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	2.2	---	4	15	7	6
Total		**12**	**107**	**113**	**57**	**108**

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

1.3.3 Estimación de escenarios de Riesgo

La estimación del riesgo físico se realizó en función de la superposición de la vulnerabilidad y las amenazas estudiadas, y se expresan en términos de probabilidad.

Figura 172. Variables utilizadas para la determinación del Riesgo Físico



Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020







En la siguiente tabla se muestra la matriz de amenaza y vulnerabilidad, utilizada para estimar el riesgo esperado.

Tabla 148. Matriz de amenaza y vulnerabilidad

Amenaza muy alta	Riesgo medio	Riesgo alto	Riesgo muy alto	Riesgo muy alto
Amenaza alta	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo alto	Riesgo muy alto
Amenaza media	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto	Riesgo alto
Amenaza baja	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
	Vulnerabilidad baja	**Vulnerabilidad media**	**Vulnerabilidad alta**	**Vulnerabilidad muy alta**



Riesgo bajo (1-2)
Riesgo medio (2-3)
Riesgo alto (3-3.5)
Riesgo muy alto (> 3.5)

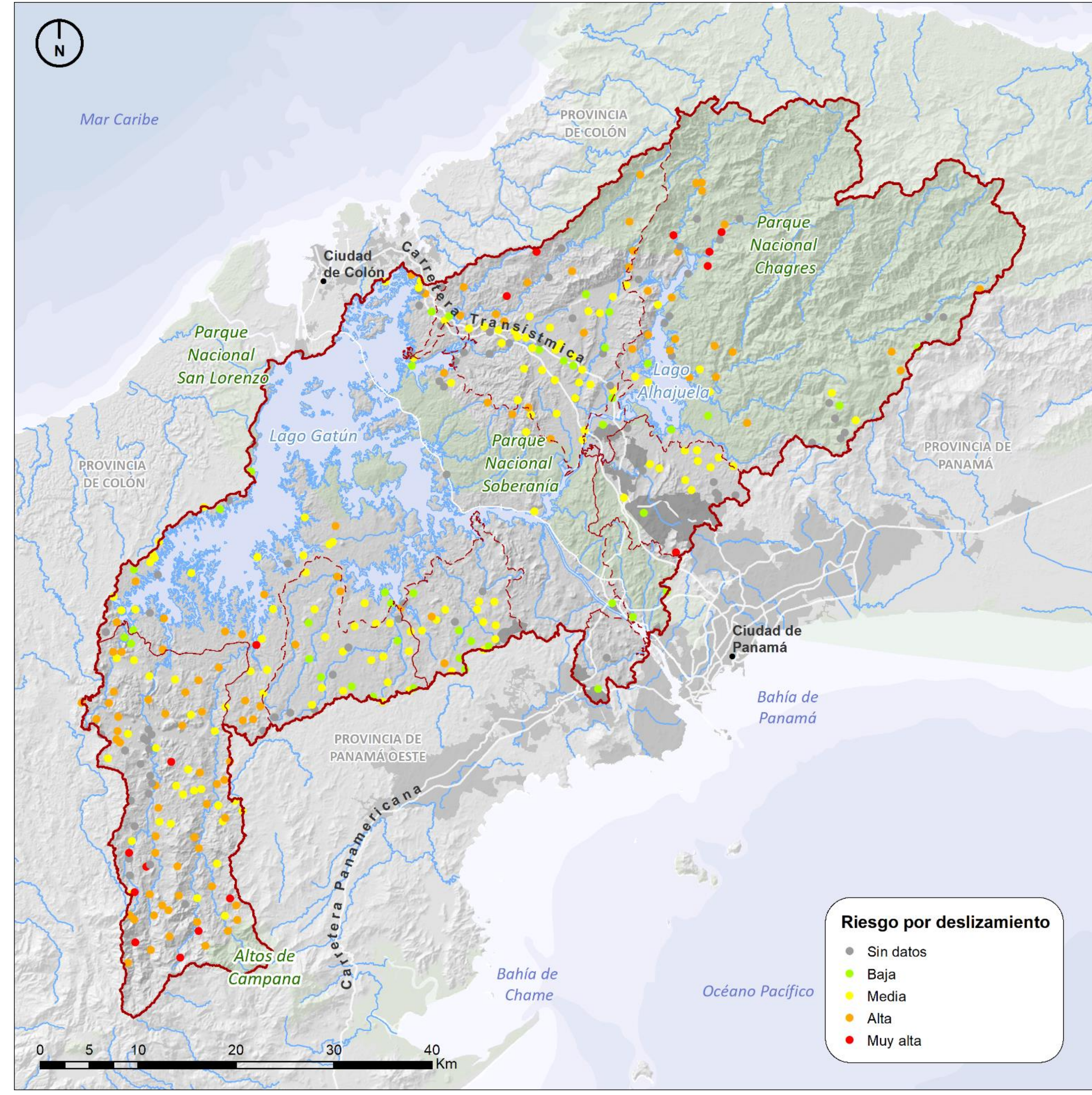
Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

1.3.3.1 Riesgos por deslizamientos

Considerando la amenaza por deslizamiento y la susceptibilidad de la población y las viviendas ante estos movimientos de masas, se obtiene la siguiente distribución del nivel de riesgo (ver el siguiente mapa), donde se observa que los lugares poblados con mayor nivel de riesgo por deslizamientos se localizan al norte del embalse Alhajuela y al suroeste de la CHCP en la región Cirí Grande, Trinidad y Ciricito, representado un 6% del total de lugares poblados analizados, en ambos casos se caracterizan por ser áreas con muy alta o alta amenaza por deslizamiento y cuyos lugares poblados presentan una elevada vulnerabilidad que los hace más susceptibles a verse ampliamente afectados por un desastre.

En cuanto al riesgo alto por deslizamiento se definen dos áreas con un mayor número de lugares poblados en este nivel de riesgo, al oeste de la Cuenca Hidrográfica y al noreste en los alrededores del embalse Alhajuela abarcando un 35% de los lugares poblados analizados. Por otro lado, al sur del Embalse Gatún y a lo largo del eje vial "Carretera Transístmica" encontramos los lugares poblados con un nivel de riesgo medio (45%) y bajo (15%).

Figura 173. Mapa de riesgo por deslizamientos



Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020







A nivel de regiones y como se puede observar en la siguiente tabla, cinco de las ocho regiones analizadas poseen un nivel de riesgo medio por deslizamiento; mientras que las regiones Alto Chagres y Alhajuela, y Cirí Grande, Trinidad y Ciricito poseen un riesgo alto; únicamente la región del Lago Miraflores posee un riesgo bajo.

Tabla 149. Riesgo por deslizamientos en cada región de la CHCP

Regiones	Riesgo promedio	Número de lugares poblados por nivel de riesgo				
		Muy alto	Alto	Medio	Baja	Sin datos (S/D)
Alto Chagres y Alhajuela	3	4	19	9	5	16
Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	2	---	2	10	6	3
Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	3	8	46	25	2	17
Corredor Transístmico Chilibre - Chilibrillo	2	1	---	10	1	31
Corredor Transístmico Colon	2	2	13	30	8	13
Lago Gatún	2	1	18	30	10	16
Lago Miraflores	1	---	---	---	3	6
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	2	---	3	16	7	6
Total		**16**	**101**	**130**	**42**	**108**

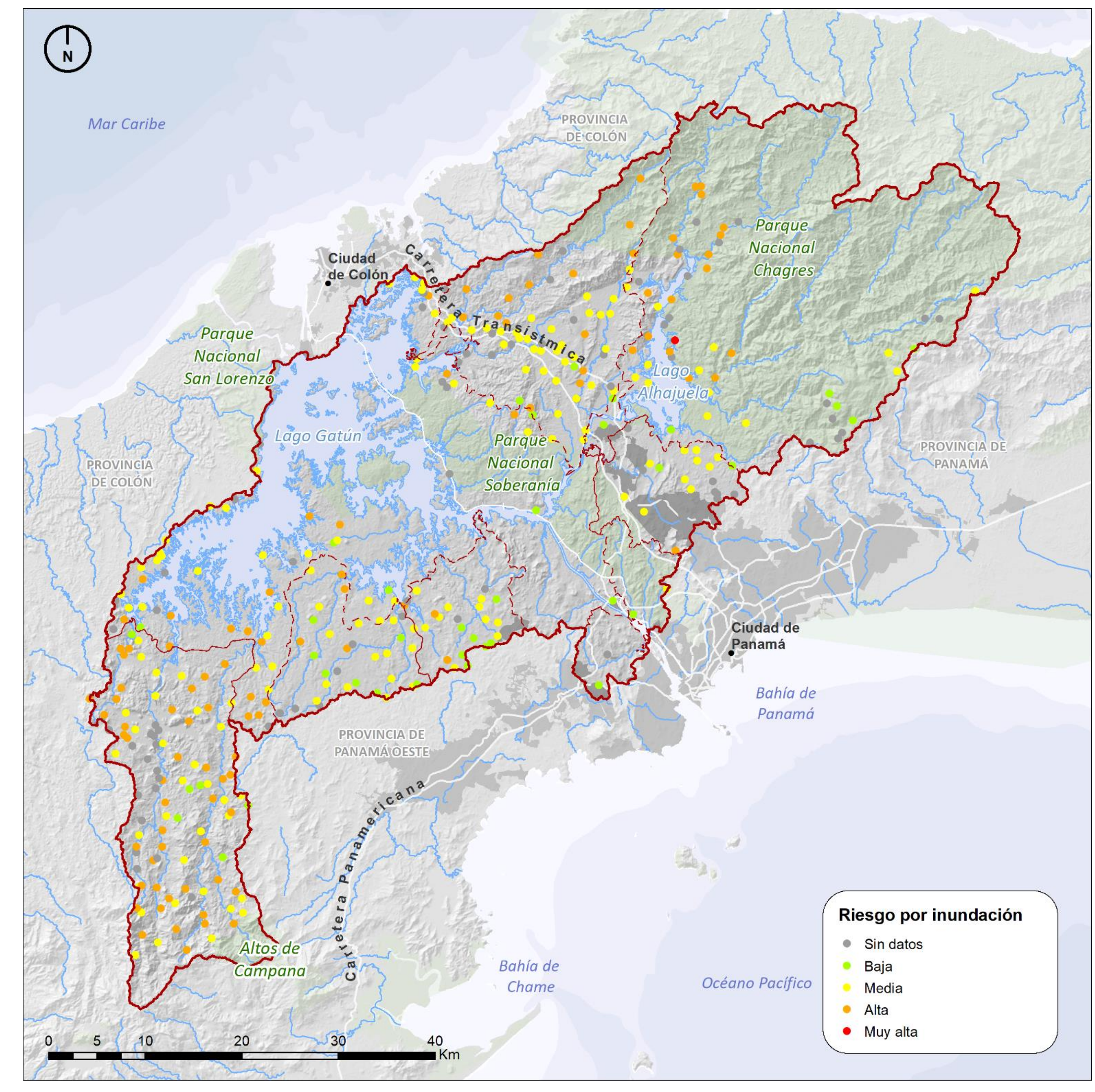
Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

1.3.3.2 Riesgo por inundación

Por las consideraciones del terreno en donde se encuentran los lugares poblados del área de estudio y las condiciones de la población, se puede observar en el siguiente mapa que únicamente el lugar poblado Quebrada Peña Blanca perteneciente a la región Alto Chagres y Alhajuela posee el nivel de riesgo muy alto por inundación, mientras que el 35% posee un riesgo alto, un 51% riesgo medio y el restante 13% un riesgo bajo.

En cuanto a la distribución de los lugares poblados según su nivel de riesgo, se observa que, el riesgo alto se localiza al suroeste de la CHCP y al norte del embalse Alhajuela; mientras que al sur del Embalse Gatún y a lo largo del eje vial "Carretera Transístmica" se localizan los lugares poblados con una nivel de riesgo por deslizamiento medio y bajo, que está fuertemente condicionado por la baja o media vulnerabilidad de estas poblaciones y la poca precipitación que le otorga una amenaza baja por inundación.

Figura 174. Mapa de riesgo por inundación



Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

A nivel de regiones y como se puede observar en la siguiente tabla, siete de las ocho regiones analizadas poseen un nivel de riesgo medio por inundaciones, mientras que la región del Lago Miraflores es la única con un nivel de riesgo por inundación bajo.






Tabla 150. Riesgo por inundación en cada región de la CHCP

Regiones	Riesgo promedio	Número de lugares poblados por nivel de riesgo				
		Muy alto	Alto	Medio	Baja	Sin datos (S/D)
Alto Chagres y Alhajuela	2	1	17	13	6	16
Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	2	---	2	10	6	3
Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	2	---	44	31	6	17
Corredor Transístmico Chilibre - Chilibrillo	2	---	1	10	1	31
Corredor Transístmico Colon	2	---	15	34	4	13
Lago Gatún	2	---	18	34	7	16
Lago Miraflores	1	---	---	1	2	6
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	2	---	4	15	7	6
Total		**1**	**101**	**148**	**39**	**108**

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

1.3.3.3 Síntesis de Riesgos

Para realizar la síntesis de riegos se asignó pesos a cada riesgo determinado para obtener el mapa de síntesis. Siendo la ecuación empleada para su clasificación final la siguiente:

Síntesis de riesgos: *((R_Deslizamiento*4) + (R_Inundación*3))/7*

Donde V_Deslizamiento es el valor del riesgo por deslizamiento y R_Inundación es el valor del riesgo por inundación.

Tabla 151. Pesos asignados a cada variable para la síntesis de riesgo

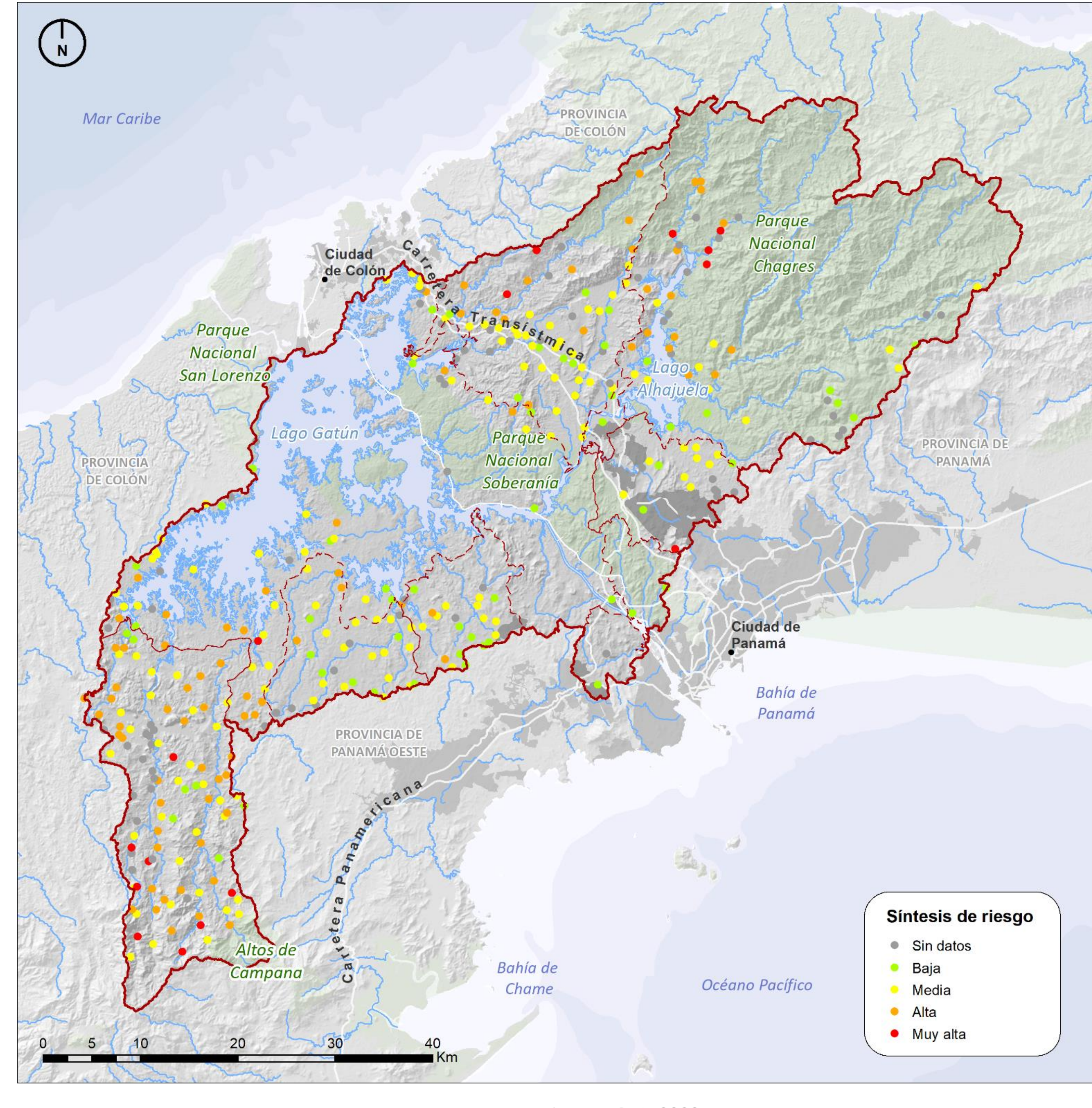
Variable	Pesos (w)
Deslizamientos	4
Inundación	3

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

Tal y como se observa en el siguiente mapa, los lugares poblados con un riesgo muy alto ante la ocurrencia de cualquiera de los dos eventos naturales estudiados (inundación y deslizamientos), se localizan al norte del embalse Alhajuela, y al sur de la CHCP en la región de Cirí Grande, Trinidad y Ciricito, donde las fuertes pendientes, las precipitación y la alta vulnerabilidad de la población condicionan su nivel de riesgo y los hace muy susceptibles a verse afectados por la ocurrencia de estos eventos naturales.

El nivel de riesgo alto se distribuye en los dos extremos de la Cuenca, al oeste y al noreste, representado el 28% de los lugares poblados analizados. Al igual que en los análisis de los riesgos individuales, el nivel medio y bajo que presentan un 47% y 20%, respectivamente, se localizan al sur del embalse Gatún y en el corredor vial "Carretera Transístmica", principalmente.

Figura 175. Mapa síntesis de riesgo



Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

A nivel de regiones y como se puede observar en la siguiente tabla, la región Cirí Grande, Trinidad y Ciricito es la única que posee un nivel de riesgo alto, por el contrario, la región del Lago Miraflores es la única con un nivel de riesgo bajo, y las restantes seis regiones que conforman la CHCP se caracterizan por un nivel de riesgo medio ante cualquiera de las amenazas analizadas.






Tabla 152. Síntesis de riesgo en cada región de la CHCP

Regiones	Riesgo promedio	Número de lugares poblados por nivel de riesgo				
		Muy alto	Alto	Medio	Baja	Sin datos (S/D)
Alto Chagres y Alhajuela	2	4	14	11	8	16
Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	2	---	2	9	7	3
Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	3	8	35	31	7	17
Corredor Transístmico Chilibre - Chilibrillo	2	1	---	9	2	31
Corredor Transístmico Colon	2	2	11	30	10	13
Lago Gatún	2	1	16	29	13	16
Lago Miraflores	1	---	---	---	3	6
Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado	2	---	3	16	7	6
Total		**16**	**81**	**135**	**57**	**108**

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020






1.4 Análisis de los servicios ecosistémicos, unidades ambientales y capacidad de carga

1.4.1 Servicios ecosistémicos

Los impactos producidos en los ecosistemas y las presiones que sufren los sistemas naturales desde el punto de vista de su degradación son cada vez más transcendentes a nivel global[193]. En este proceso, los servicios ecosistémicos (SSEE) han ido cobrando cada vez más relevancia, ayudando a entender la relación que existe entre los ecosistemas y el bienestar de los humanos integrando la relación la dimensión ecológica, económica y sociocultural de los ecosistemas[194] [195].

En general los SSEE hacen referencia al conjunto de beneficios que la sociedad obtiene de los ecosistemas, en forma de bienes materiales (materias primas, alimento, etc.), servicios en sentido estricto (regulación del clima y de la composición atmosférica, formación de suelos, control de procesos hidrológicos, mantenimiento de recursos genéticos, etc.) o incluso de otros beneficios menos tangibles como los culturales, religiosos o espirituales. Una clasificación básica de estos SSEE es su división en grandes grupos (Ver la siguiente figura):

- Servicios de abastecimiento: son aquellos beneficios que provee directamente el ecosistema, tales como alimentos, energía y materiales de origen biótico: alimentos (carne, cultivos agrícolas, setas, hongos, miel, etc.), agua dulce, acervo genético, materias primas (corcho, madera, piel, etc.), energías fósil y renovable, medicinas naturales y derivados aromáticos.
- Servicios de regulación: son los beneficios indirectos que proceden del funcionamiento de los ecosistemas, como la estabilidad climática global influyendo en el balance de carbono, control y regulación del ciclo de agua, conservación y mejora del suelo dado que la cubierta vegetal de herbáceas existente mejora la infiltración del agua y frena los procesos erosivos, mitigación de incendios forestales, conservación de la biodiversidad, regulación de la calidad del aire, control biológico de poblaciones de seres vivos mediante mecanismos de depredación y competencia entre especies favoreciendo la estabilidad ecológica del sistema como el papel importante de los polinizadores.
- Servicios culturales: son aquellos beneficios intangibles que la población obtiene a través de su experiencia directa con los ecosistemas, como el disfrute estético del paisaje, las actividades recreativas o el conocimiento científico, entre otros. Además, este tipo de servicios contribuyen a fomentar unas señas de identidad y componentes patrimoniales propios. Los sistemas naturales son enclaves con gran potencial para el esparcimiento físico y mental, siendo ideales para el desarrollo de actividades turísticas y recreativas, que pueden estar relacionadas o no con el disfrute estético de los paisajes y del patrimonio cultural. Además, están asociados a un modelo productivo y económico particular, pero también a una estructura social con unos patrones culturales diferenciados (arquitectura, gastronomía, artesanía, tradiciones y fiestas, lingüística).

Estos SSEE son proporcionados por la infraestructura verde, la cual se define como una red estratégica de zonas naturales y seminaturales, diseñada y gestionada para proporcionar un amplio abanico de servicios de los ecosistemas y proteger la biodiversidad de las áreas rurales y urbanas. Estas áreas naturales y seminaturales incluyen tanto ecosistemas terrestres (bosques, pastizales, cultivos, etc.) como acuáticos (ríos, embalses, etc.), tanto en áreas naturales como urbanas.

Figura 176. Tipos de servicios ecosistémicos.



Fuente: MEA (2005)[196]

La clave para que los SSEE sean posibles y la presencia de uno no implique la desaparición de otro, consiste en reconocer la compleja relación entre los ecosistemas sociales y ecológicos. Para ello, es fundamental realizar una buena planificación del territorio y un diseño sostenible de la infraestructura verde, que permitan el aumento y mantenimiento de los servicios de los ecosistemas y su accesibilidad a toda la población. En este sentido, la ACP lleva implementando desde 2008 iniciativas verdes para el manejo integrado de la Cuenca, como La Ruta Verde o Plan de Incentivos Económicos Ambientales, cuya continuidad queda consolidada recientemente (2017) por el establecimiento de la Política Ambiental y Compromiso Ambiental del Canal de Panamá.

La Política Ambiental del Canal de Panamá, fija como objetivos principales del Canal:

- Prevenir y controlar la contaminación en las operaciones del Canal.
- Minimizar los impactos ambientales en las actividades, bienes y servicios que realiza la Autoridad.
- Promover el uso racional y sustentable de los recursos naturales con énfasis en el recurso hídrico, mediante una fuerza laboral competente y comprometida.

---

[193] Millennium Ecosystem Assessment, 2005 https://www.millenniumassessment.org/en/index.html

[194] Haines-Young, R., Potschin, M., 2010. The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. Ch. 6. In: Raffaelli, D., Frid, C. (Eds.), Ecosystem Ecology: A New Synthesis. BES Ecological Reviews Series, CUP, Cambridge. https://doi.org/10.1017/CBO9780511750458.007

[195] Martin-Lopez, B., Gomez-Baggethun, E., Garcia-Llorente, M., Montes, C., 2014. Trade-offs across value-domains in ecosystem services assessment. Ecol. Indic. 37, 220–228. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.03.003

[196] Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.






Por su parte, el Compromiso Ambiental del Canal de Panamá, inspirado en los principios rectores de sostenibilidad, fomenta:

- Integrar la variable ambiental en todos sus procesos.
- Asegurar de la aplicación de la normativa ambiental y la formación de capacidades.
- Promover el uso sustentable de los recursos naturales.
- Promover de La Ruta Verde para la reducción de gases de efecto invernadero.

La ACP, atendiendo a esta relación entre Política y Compromiso, establece en 2018 la Estrategia Ambiental del Canal de Panamá, considerando que el nuevo negocio del Canal de Panamá es la sostenibilidad ambiental y, por tanto, orientando su operatividad para los próximos años hacia operaciones más limpias y bajas en gases de efecto invernadero.

1.4.1.1 Compromisos climáticos: Vinculación con la Contribución Determinada a Nivel Nacional (CDN)

El nivel de implicación con los desafíos climáticos por parte de la ACP descrito anteriormente se encuentra completamente alineado con lo establecido en la Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional de Panamá [197] (CDN-1), actualizada y publicada en diciembre de 2020 por parte del Ministerio de Ambiente, en cumplimiento de los compromisos adquiridos ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

La CDN es el documento rector de la acción nacional en cuanto a desempeño climático se refiere, reconoce la relevancia estratégica que el Canal de Panamá y su Cuenca Hidrográfica presentan en términos socioeconómicos y ambientales para el país. A su vez, esboza cuáles son las principales amenazas climáticas que la Cuenca debe hacer frente y que se manifiestan en impactos evidentes en la Cuenca Hidrográfica, tales como: mayor probabilidad y ocurrencia de eventos extremos, escasez de recursos hídricos en periodos estivales, demanda de producción hidroeléctrica asociada al aumento de temperaturas máximas, o extensión de las superficies dedicadas a la producción agrícola.

Ante esta situación de emergencia climática, la CDN, construida bajo un enfoque de multidisciplinariedad, complementariedad y multisectorialidad, establece una serie de compromisos concretos, apoyados por indicadores medibles, verificables y reportables, para priorizar y evaluar políticas en toda la economía nacional. De este modo, se busca acertadamente consolidar el vínculo entre acción climática y reducción de la desigualdad y la pobreza, potenciando una recuperación económica verde y resiliente para el país.

Cabe destacar que, entre los compromisos definidos por la CDN para el Sector de Cuencas Hidrográficas se encuentra la culminación del proceso de elaboración del PIOTA para la CHCP, considerándolo como un referente para el resto de cuencas hidrográficas en el país, promoviendo un modelo de desarrollo territorial que integre el mantenimiento de los servicios ecosistémicos a través de , cuya aplicación en forma de infraestructura verde pueda resultar en un aumento de la resiliencia, reducción de emisiones y aumento del almacenamiento de carbono a través de la reforestación, forestación, restauración de suelos, manejo sostenible de los bosques y la conservación de las reservas forestales de carbono.

Adicionalmente, resulta oportuno traer al presente Diagnóstico algunos otros compromisos específicos establecidos por la CDN para otros sectores, dada su necesaria consideración en la etapa propositiva dentro del proceso de elaboración del PIOTA. El objetivo es igualmente avanzar hacia un modelo de desarrollo resiliente y de bajas emisiones para la CHCP, que sea capaz de apoyar efectivamente el cumplimiento de la CDN.

El PIOTA no será, en absoluto, la primera apuesta decidida por parte del ACP para contribuir asertivamente en la lucha contra el cambio climático. De hecho, ya desde hace años se están desarrollando iniciativas concretas en la CHCP con resultados realmente significativos, tal y como se presenta a continuación.

Tabla 153. Compromisos sectoriales cuantificados en la CDN Panamá.

Sector	Compromiso nacional	Vinculación con el piota-acp
Energía	Reducción de las emisiones totales del sector energía del país en al menos el 24% y 11.5% al 2030, con respecto al escenario tendencial.	Propuesta de un modelo de desarrollo de bajo carbono, promoviendo la eficiencia energética y el uso de renovables.
Bosques	Restauración 50,000 ha, que contribuirá a la absorción de aproximadamente 2.6 millones de toneladas de CO_2e al año 2050	Incentivo para la reforestación y recuperación de espacios degradados.
Sistemas marino-costeros	A partir del 2022, los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero integrarán el carbono azul.	De forma indirecta, apoyo a la gestión Integrada de Cuencas contiguas a la CHCP y franjas costeras, mediante la propuesta de condicionantes de uso del suelo que eviten la degradación aguas debajo de formaciones clave como manglares o fanerógamas marinas.
Agricultura, ganadería y acuicultura sostenibles	Restauración de hasta 130,000 ha de tierras degradadas bajo las modalidades de agroforestería y sistemas silvopastoriles, en la medida del apoyo internacional recibido.	Incentivo para la reforestación y recuperación de espacios degradados. Condicionar los usos del suelo asociados al sector primario a la adopción de buenas prácticas en materia de sostenibilidad.

Fuente: MiAmbiente (2020) y Equipo redactor PIOTA, 2020. Nota: Otros compromisos establecidos en la CND están vinculados a instrumentos estratégicos sectoriales (planes) que irán construyéndose a lo largo del próximo quinquenio.

1.4.1.2 La Ruta Verde

El Canal de Panamá ha ofrecido al mundo el concepto de Ruta Verde desde el inicio de su operación. Desde entonces, ha contribuido con el uso de menos combustible por unidad de carga transportada por los buques que pasan por las esclusas del Canal, en comparación con otras rutas alternativas. Con ello, se ha logrado reducir las emisiones de CO_2 del sector marítimo mundial[198]. El Canal de Panamá gestiono el desarrollo de una herramienta informática para el cálculo automático de emisiones de CO_2 asociadas con el transporte marítimo, utilizando diferentes rutas y modos de transporte requeridos para el movimiento de carga. Entre los criterios que se han utilizado para desarrollar esta herramienta destacan dos elementos: que la misma sea fácil de usar y que la metodología de cálculo sea consistente.

---

[197] MiAmbiente, 2020. https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Panama%20First/CDN1%20Actualizada%20Rep%C3%BAblica%20de%20Panam%C3%A1.pdf

[198] El Plan Maestro para la Ampliación del Canal (2006) ya realizó unas estimaciones sobre las emisiones de CO_2, considerando el escenario de Ampliación del Canal y el Canal sin ampliar en estado saturado: "*En forma global, sumando el efecto del transporte marítimo por buque a lo largo de las rutas internacionales (de contenedores, grano y automóviles), del transporte a través del Canal de Panamá y del transporte terrestre de contenedores entre las costas Occidental y Oriental de los Estados Unidos, se constató que las emisiones totales de CO_2 se incrementarían el año 2015 (de operación plena del canal ampliado) en la situación con la expansión del Canal de Panamá, frente a la situación sin la expansión, en alrededor de 9.2 millones de toneladas de CO_2 . Se espera que este incremento sería mucho menor alrededor del año 2020 (en el orden de 100 a 500 mil toneladas), en tanto que se espera que el año 2025 se tenga una reducción del total de emisiones de CO_2 , del orden de 5-6 millones de toneladas de CO_2*".






Los insumos para realizar los cálculos de emisiones de CO_2 son: tipo de buque, cantidad de carga, modo de transporte, origen y destino de la carga.

La Ruta Verde supone un componente fundamental de la Estrategia Ambiental del Canal de Panamá desde 2008, ya que promueve la protección del ambiente y la conservación y mantenimiento del recurso hídrico en calidad y cantidad, así como la gestión ambiental en las áreas operativas y las iniciativas de reducción de emisiones de carbono en la operación del Canal, mediante la ejecución de las actividades sostenible en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Los objetivos específicos del Programa La Ruta Verde son:

- Contribuir con las iniciativas mundiales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de la industria marítima, incluyendo el reconocimiento e incentivo a las buenas prácticas ambientales de sus clientes.
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a través de la ejecución de proyectos más eficientes de generación eléctrica en el Canal de Panamá.
- Ejecutar acciones para el manejo sostenible de la CHCP, garantizando la cantidad y calidad del recurso hídrico requerido.

Por su parte, la Ruta Verde ha contribuido en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero vinculadas al comercio marítimo y la huella de carbono de las mercancías que por ella transitan, mediante acciones efectivas como: disminución de distancias, consumo de combustible y tiempos de navegación; además de promover la implementación de nuevos programas de conservación basados en el desarrollo sostenible en la Cuenca Hidrográfica.

Posteriormente, se elaboró la Estrategia 2015-2020 de la Ruta Verde para reafirmar al Canal de Panamá como la Ruta Verde en servicios de la industria marítima junto con el desarrollo sostenible de la Cuenca del Canal de Panamá, por medio del establecimiento de incentivos y mejores prácticas socioambientales y de calidad industrial en búsqueda de la conservación del recurso hídrico y apoyar los esfuerzos globales frente al cambio climático. La Estrategia es una herramienta de política institucional que orienta los objetivos ambientales de la ACP, fijando los siguientes lineamientos:

- Operación baja en carbono, encaminado a reducir emisiones en forma sostenida y sistemática mediante la optimización de las operaciones de funcionamiento cotidiano del Canal de Panamá.
- Gestión Socio Ambiental, mediante el desarrollo de iniciativas en la Cuenca y áreas operativas del Canal que garanticen la mejora continua del estado ambiental del territorio, el desarrollo socioambiental y la participación de los actores claves.
- Reducción de emisiones y gestión ambiental de los clientes del Canal, promoción de mecanismos de mercado que impulsen la compensación y/o reducción de emisiones de sus operaciones a través de la implementación de mejores prácticas.

Actualmente, el Canal de Panamá trabaja en la actualización de esta estrategia.

1.4.1.3 Programa de Incentivos Económicos Ambientales

La cobertura forestal en la CHCP es de vital importancia para la protección, conservación y mantenimiento de los recursos hídricos, junto con otros servicios ecosistémicos de provisión. Los bosques tropicales naturales no sólo se centran en el aprovechamiento maderable, sino que son bosques de protección que brindan múltiples funciones de los procesos ecológicos esenciales como la regulación del caudal hídrico, la estabilización de laderas y retención de suelos, facilitación de infiltración, regulador de avenidas e inundaciones y, la captura y almacenaje de CO_2 por medio del crecimiento de la biomasa. Por otro lado, los bosques especiales son las áreas de preservación de orden científico, educativo, histórico, turístico, recreativo y otros sitios de interés y utilidad pública. La siguiente tabla resume los diferentes bienes y servicio:

Tabla 154. Bienes y servicios de los bosques tropicales

Bienes y servicios de los bosques tropicales	
Abastecimiento	Alimentos Combustibles Medicinas Artesanías Mascotas Madera Recursos potenciales Recursos genéticos
Regulación	Regulación climática: almacenaje captura de CO_2; reducción del albedo; reducción de la temperatura Regulación hidrológica: aumento de la infiltración; aumento de la evapotranspiración Regulación de la calidad del agua Regulación de la erosión Regulación de deslizamientos Regulación de inundaciones
Culturales	Religiosos Identitarios Bienestar estético Ecoturismo Trabajo

Fuente: Balvanera (2012)[199].

Debido a la proximidad de la CHCP a los dos polos de desarrollo más grandes del país, áreas metropolitanas de las ciudades de Panamá y Colón, el ámbito geográfico de la Cuenca está influenciado por el crecimiento poblacional y una gran variedad de actividades productivas que ocurren en su entorno (industriales, marítimas, turísticas, agrícolas, pecuarias, forestales y agroforestales, y pesqueras, entre otras). Actividades que, si bien contribuyen significativamente a impulsar la economía local y nacional y el crecimiento del país en general, también producen impactos negativos sobre los ecosistemas. La deforestación, erosión, disminución de la fertilidad del suelo, aumento de sedimentación y contaminación de los cuerpos de agua, son algunos de estos impactos que deterioran la salud ambiental de la Cuenca, repercutiendo en la disminución de la calidad de vida de sus habitantes y de la capacidad operativa del Canal.

Evidencia de ello es la pérdida de 865.6 ha por año durante el periodo 1985 – 1998, con una tasa de deforestación del -0.50%[200]. Algunos estudios señalan que la tasa de deforestación pudo haber llegado a -2.0% para años anteriores a 1985. De hecho, para contener la tala indiscriminada de los años 80´s, se crean los Parques Nacionales Chagres y Soberanía.

Esta tendencia generalizada a lo largo de todo el país llevó al Gobierno de Panamá a considerar necesaria la promulgación de una legislación para promover y fomentar el establecimiento, desarrollo y mejoramiento de la actividad forestal. Con la promulgación de la Ley de Incentivos a la Reforestación, Ley N°. 24 de 23 de noviembre de 1992, reglamentada por el Decreto Ejecutivo N°. 89 de 8 de junio de 1993, se inició una nueva etapa en la

[199] Balvanera, P. (2012). Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. Ecosistemas 21(1-2):136-147.

[200] Autoridad del Canal de Panamá. Agua y Bosques en la Cuenca del Canal: Tendencias a largo plazo, 2010.



FutureWater




historia de la reforestación en Panamá. Esta Ley dio lugar a un incremento moderado, pero importante, de la superficie reforestada en el país. Las expectativas de incremento de la reforestación fueron mayores con la puesta en vigor de esta Ley. El Canal de Panamá emprendió acciones de reforestación en la CHCP desde 1998. Para el periodo 1998 – 2003, se presentó una disminución importante en la deforestación. La tasa registrada fue de -0.27%, con una pérdida aproximada de 430 ha de bosques por año. Es durante este periodo que se produce la reversión de las áreas canaleras al Estado panameño, así como la aparición de la Autoridad del Canal de Panamá, y el inicio de mecanismos institucionales para la protección y recuperación ambiental de la Cuenca.

Además, se crean nuevas áreas protegidas, como el Parque Nacional Camino de Cruces, en 1999. Posteriormente, entre 2003 – 2008, los niveles de deforestación, por primera vez presentaron tasas de deforestación positivas. Esto se debió a que los procesos de regeneración de la vegetación fueron superiores a la tala de bosques. Por lo pequeña que fue la tasa registrada, apenas un 0.06%, la ganancia neta fue de 99.8 ha de bosques por año. Una conclusión adecuada sería interpretar estos datos como el resultado de un proceso de equilibrio entre los bosques que se pierden por procesos de deforestación, y las regeneraciones naturales y actividades de reforestación que se producen.

Además, la reforestación requiere numerosa mano de obra en los primeros años de establecimiento de la plantación, considerándose una actividad generadora de empleo. Así, la reforestación es una actividad prometedora, que ofrece beneficios tanto en lo social, económico y ecológico. La implementación de nuevas alternativas para aumentar y mejorar la cobertura forestal de la CHCP, a la vez que se generan ingresos económicos en el mediano y largo plazo, son esenciales para reducir la deforestación y el uso inadecuado de los suelos. Estos fenómenos por lo general están asociados con problemas sociales y ambientales, en una relación causa-efecto, y a su vez tienen impactos en la calidad y cantidad de agua. Por lo tanto, los programas de reforestación, enriquecimiento forestal y la aplicación de buenas prácticas que sustituyan a los sistemas tradicionales de agricultura de roza-quema y de ganadería tradicional extensiva o el fortalecimiento de las organizaciones comunitarias y el mejoramiento de la calidad de vida en las comunidades, contribuirán a reducir la presión humana sobre las áreas boscosas, promoviendo la protección de los recursos hídricos, en armonía con el desarrollo de las actividades productivas.

De este modo, en el año 2008 se inicia el Programa de Incentivos Económicos Ambientales (PIEA) para la conservación y recuperación de los recursos hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. El objetivo general del programa se basa en proteger el recurso hídrico tanto para la operación del Canal de Panamá y la producción de agua potable para la población de las principales ciudades del país, como para mejorar la calidad de vida de las comunidades de la Cuenca mediante el establecimiento de coberturas vegetales protectoras y el establecimiento de modelos agroforestales sostenibles. Para cumplir este objetivo, este programa se sustenta en tres proyectos principales:

1. La protección de la cobertura boscosa existente y el uso adecuado de la tierra de acuerdo con su aptitud para conservar la calidad y cantidad de los recursos hídricos en sitios de importancia estratégica de la Cuenca del Canal.
2. La reconversión de áreas degradadas a través de la implementación de actividades de reforestación en áreas continuas y a nivel comunitario, la agroforestería y actividades silvopastoriles.
3. La inclusión de actividades de reforestación comercial, la cual incorpora a productores de la Cuenca en esquemas de conservación a largo plazo.

Inicialmente diseñado con un alcance de 20 años (2008-2027), se prevé que el programa cubra un área aproximada de 20 mil hectáreas de la Cuenca del Canal, mediante la inversión estimada de 20 millones de balboas. Se estima, además, que el programa tendrá un impacto positivo en la captación y almacenamiento de CO_2 por el establecimiento de los proyectos. Tanto es así que parte de las áreas reforestadas con el PIEA están certificadas bajo el Gold Standard. El programa también tendrá beneficios económicos para el Canal en tanto que se estima ayudará a conservar la capacidad de almacenaje de agua en los embalses; los esquemas planteados de incentivos económicos son considerados como una opción efectiva para procurar el mantenimiento e incremento de la cobertura boscosa, vital para reducir la deposición de sedimentos por escorrentía en los embalses.

Como una herramienta para internalizar el valor que poseen y el bienestar que brindan a la sociedad los servicios ambientales resguardados en las áreas protegidas, surge el concepto de Pago por Servicios Ambientales (PSA). Éste tiene como principal objetivo, proveer una adecuada valoración de los servicios ambientales provistos a través de la conservación realizada en las áreas protegidas y producir así una asignación eficiente de estos servicios, similar a la que haría un mercado funcionando adecuadamente. Además, los pagos por los servicios empleados generan ingresos que constituyen un incentivo para quienes manejan los ecosistemas y deciden sobre ellos, además de una vía para financiar las actividades de control, vigilancia y manejo de las áreas protegidas y sus ecosistemas. Los esquemas de PSA son considerados como una opción efectiva, que además de procurar el mantenimiento e incremento de la cobertura boscosa, generan otros beneficios, como ingresos a la población, lo que se traduce en un incentivo de participación y una mejora en la calidad de vida de los participantes. Algunos desafíos al implementar esquemas de PSA incluyen la identificación y cuantificación de los diferentes servicios que el ecosistema ofrece, la creación de mecanismos de financiamiento sostenible, el diseño e implementación de mecanismos de pagos que garanticen incentivos adecuados, el desarrollo y adaptación de marcos institucionales adecuados y, finalmente la distribución equitativa de los costos y beneficios entre los actores[201]. Así, el PIEA también contempló desde su inició la ejecución de un proyecto que incentiva económicamente la protección del recurso boscoso existente. En el año 2014, se inició la ejecución del proyecto PSA denominado "Incentivo por la protección y vigilancia del bosque de la Cuenca", establecido inicialmente en las subcuencas de los ríos Cirí y Trinidad, y que tiene por objetivo compensar económicamente a los propietarios de terrenos con bosques, a fin de que éstos los protejan y conserven.

El PIEA es parte importante de la Estrategia Ambiental del Canal, ya que promueve las buenas prácticas de producción a través del desarrollo de negocios ambientales sostenibles. Beneficia directamente a pequeños campesinos aumentando el rendimiento de su producción al planificar sus fincas bajo modalidades sostenibles de ganadería y agricultura. Como un componente clave, protege el recurso hídrico en las regiones agropecuarias y forestales de la Cuenca, mediante la siembra y conservación de coberturas vegetales protectoras por medio del establecimiento de modelos agroforestales sostenibles e incentivos para la conservación.

Adicionalmente, se han estudiado en la Cuenca otras alternativas que pudiesen implementarse con la participación de propietarios privados, por medio de acciones que les permitan continuar con sus actividades productivas, pero a la vez que se aumenta el valor económico de la cobertura forestal de rastrojos y matorrales. Así, en 2015 se presentó la primera experiencia piloto de Enriquecimiento forestal con especies nativas en áreas con matorrales de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá[202]. Esta actividad se llevó a cabo en el marco de las actividades del Acuerdo de Cooperación Técnica entre la Autoridad del Canal de Panamá, la Autoridad Nacional del Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente) y la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional, con el apoyo del Programa Regional de Reducción de Emisiones de la Degradación y Deforestación de Bosques en Centroamérica y República Dominicana (REDD/CCAD-GIZ).

El objetivo principal de esta iniciativa piloto de enriquecimiento de áreas cubiertas con matorral con especies nativas valiosas y de uso múltiple en las fincas, apuntaba a fomentar el uso forestal sostenible de estas zonas, a través del manejo forestal de especies nativas de alto valor comercial que a futuro puedan ser aprovechadas por los propietarios para complementar sus ingresos económicos, además de mantener los servicios ecosistémicos y la biodiversidad de la zona. Los objetivos específicos se resumen en:

[201] Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Food and Agriculture Organization - FAO), Fortalecimiento del Manejo Sostenible de los Recursos Naturales en las Áreas Protegidas de América Latina, 2008.

[202] Autoridad del Canal de Panamá, Enriquecimiento forestal con especies nativas en áreas con matorrales de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, 2015.







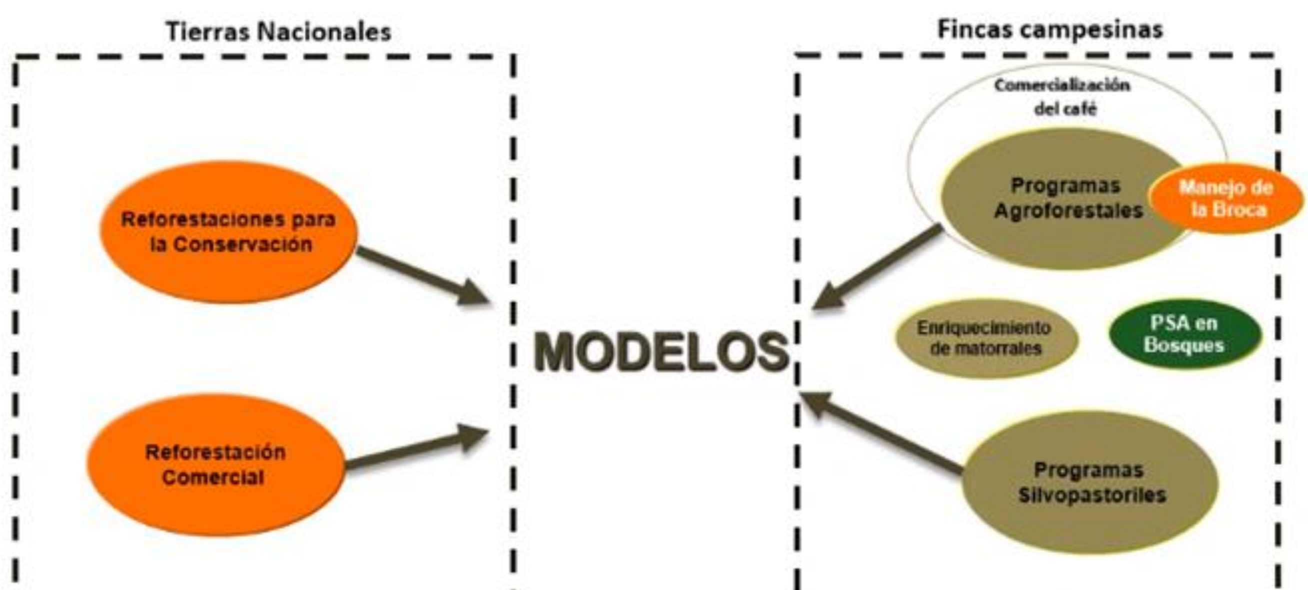
- Crear una alternativa económica de aprovechamiento forestal sostenible, a mediano y largo plazo, para pequeños y medianos productores, sin que interfiera con sus otras actividades productivas.
- Incrementar la cobertura forestal de la Cuenca por medio del enriquecimiento de áreas de rastrojos y matorrales con especies nativas de valor comercial.
- Generar datos en las parcelas demostrativas y de inventario forestal multipropósito para cuantificar el carbono inicial y monitorear los cambios en el tiempo.
- Generar información como mecanismo de reducción de emisiones.

Los matorrales son la etapa sucesoria previa al establecimiento de un bosque secundario joven. Esta cobertura es bastante dinámica debido a que algunas áreas de terreno pasan de otros usos a matorrales y viceversa. Por lo general, los propietarios de áreas con matorrales utilizan estas áreas para usos agropecuarios antes que lleguen a su etapa de bosque ya que una vez se convierten en bosque se requiere de la tramitación de permisos para su cambio de uso. Esta situación crea interés por mantener la cobertura vegetal del terreno justo por debajo del nivel de desarrollo donde ya es considerado bosque, ya que el propietario siente que su propiedad ya no generará beneficios económicos cuando se supere este umbral. Por esta razón, se planteó el enriquecimiento de matorrales con especies de valor comercial y de uso en la finca que puedan ser utilizadas en el mediano y largo plazo bajo sistemas de manejo que garanticen el manejo sostenible del área, genere ingresos, mejore la cobertura boscosa, provea los servicios ecosistémicos de infiltración, control de erosión, conservación de biodiversidad y fijación de carbono en la CHCP.

A diferencia de una plantación de monocultivo, donde generalmente se comienza en un terreno sin cobertura arbórea, el enriquecimiento en matorrales consiste en la introducción de dos o tres especies forestales nativas de alto valor comercial y/o de uso en la finca, aprovechando al mismo tiempo la diversidad vegetal del matorral existente para incrementar el valor ecosistémico. Esto se logra plantando las especies de árboles nativos en franjas abiertas dentro del matorral. Entre cada franja de luz se deja una franja de matorral nativo que servirá de banco de diversidad local, este banco colaborará con el desarrollo futuro del sotobosque y la protección de los servicios ecosistémicos.

Es importante resaltar que es el enriquecimiento forestal es una alternativa que no se utiliza extensivamente y debe ser más ampliamente difundida y promovida como estrategia para mejorar la conectividad de áreas, en conjunto con todas las modalidades, así como ampliación de la cobertura vegetal de los bosques de galería.

Figura 177. Modalidades de reforestación del PIEA.



Fuente: ACP (2020).

La superficie actual del Programa de Incentivos Económicos Ambientales en la Cuenca alcanza las superficies recogidas en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.

1.4.1.4 Valoración de servicios ecosistémicos en la CHCP

A la hora de realizar una adecuada planificación del territorio que salvaguarde y potencie los SSEE, se requiere primeramente una valoración inicial de los mismos. La valoración de los servicios de los ecosistemas requiere la consideración de múltiples dimensiones asociadas con el suministro y la demanda de los servicios, desde la dimensión biofísica hasta la sociocultural y económica. El suministro de servicios se refiere a la capacidad de los ecosistemas para proporcionar beneficios a las personas. La demanda de los servicios son los beneficios que se consumen o utilizan actualmente en una zona particular durante un período de tiempo determinado, sin considerar dónde se prestan realmente los SSEE. El uso efectivo de un servicio proporciona beneficios que tienen un valor para la sociedad. Dicha valoración puede ser biofísica (valor biofísico), desde perspectivas socioculturales (valor sociocultural) o monetarias (valor monetario). Todo este proceso ha de estar ligado e integrado en la toma de decisiones. El análisis llevado a cabo en este apartado se centrará en la **valoración biofísica** de los servicios ecosistémicos de la CHCP, entendiéndose ésta como el análisis de la capacidad que los ecosistemas tienen para generar servicios a la sociedad, centrándose en los aspectos físicos de los ecosistemas para recoger así su valor funcional. Uno de los métodos más empleados se basa en el cartografiado de indicadores biofísicos, que identifique las zonas de alto valor ecológico.




La siguiente tabla recoge los servicios de provisión ecosistémicos valorados en este apartado:

Tabla 155. Servicios de provisión valorados

Servicios de abastecimiento	
Producción anual de agua	La CHCP abastece los embalses del Canal de Panamá, destacando, el agua potable extraída de los embalses Gatún y Alhajuela, así como las 8 plantas potabilizadoras que extraen agua de la Cuenca (Federico Guardia Conte, Miraflores, Monte Esperanza, Laguna Alta, Antonio Yepes De León, Escobal, Mendoza y Río Gatún). El segundo uso más importante para el agua que proviene de la CHCP es para las operaciones del Canal de Panamá. El Canal de Panamá utiliza el agua de la CHCP para la navegación y operaciones de esclusaje.
Servicios de regulación	
Captura y almacenamiento de carbono	Los bosques de la CHCP juegan un papel relevante en el cumplimiento de los objetivos de la CND.
Prevención de la erosión y mantenimiento de la fertilidad del suelo	La cubierta vegetal previene la erosión del suelo y garantiza la fertilidad del suelo mediante procesos biológicos naturales. La erosión del suelo es un factor clave en el proceso de degradación de la tierra, pérdida de fertilidad del suelo y desertificación.

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.4.1.4.1 Producción anual de agua

El suministro de agua dulce es un servicio ecosistémico que contribuye al bienestar de la sociedad de muchas maneras, incluyendo no solo al abastecimiento de poblaciones, sino a la producción de energía hidroeléctrica, riego para agricultura, industrias o, en el caso particular de la CHCP al funcionamiento del sistema de esclusajes del Canal.

Los sistemas están diseñados para dar cuenta de la variabilidad anual en el volumen de agua, dados los niveles probables para una cuenca determinada, pero son vulnerables a variaciones extremas causadas por los cambios en el uso y la cobertura del suelo (LULC). Los cambios de LULC pueden alterar los ciclos hidrológicos, afectando los patrones de evapotranspiración, infiltración y retención de agua, y cambiando el tiempo y el volumen de agua disponible para los diferentes usos.

Los cambios en el paisaje que afectan el rendimiento promedio hídrico anual. El modelo WEAP hidrológico estima las contribuciones relativas de agua de las diferentes partes de un paisaje y así ofrece información sobre cómo los cambios en los patrones de las variables climáticas o de uso de la tierra afectan la producción anual del agua superficial y subterránea. Una vez implementado el modelo se analizará la estimación del rendimiento total de agua para la cuenca.

1.4.1.4.2 Captura y almacenamiento de CO_2

Los ecosistemas terrestres, que almacenan más carbono que la atmósfera, son vitales para influir en el cambio climático provocado por el dióxido de carbono (CO_2). Los ecosistemas regulan el clima de la Tierra agregando y eliminando gases de efecto invernadero (GEI) como el CO_2 de la atmósfera. Los bosques, pastizales, turberas y otros ecosistemas terrestres almacenan colectivamente mucho más carbono que la atmósfera[203]. Al almacenar este carbono en madera, otra biomasa y suelo, los ecosistemas mantienen el CO_2 fuera de la atmósfera, donde contribuiría al cambio climático. Más allá de almacenar carbono, muchos sistemas también continúan acumulándolo en las plantas y el suelo a lo largo del tiempo, "secuestrando" o capturando carbono adicional cada año. Alterar estos sistemas con incendios, enfermedades o conversión de vegetación (por ejemplo, conversión de uso de suelo / cobertura de suelo) puede liberar grandes cantidades de CO_2. Otros cambios de gestión, como la restauración forestal o prácticas agrícolas alternativas, pueden conducir al almacenamiento de grandes cantidades de CO_2. Por lo tanto, las formas de gestión de los ecosistemas terrestres son fundamentales para regular el clima.

La gestión del territorio para la captura y fijación de carbono requiere información sobre cuánto y dónde se almacena el carbono, cuánto carbono se captura o se pierde con el tiempo y cómo los cambios en el uso de la tierra afectan la cantidad de carbono almacenado y capturado a lo largo del tiempo. Dado que los gestores del territorio deben elegir entre los sitios para la protección ambiental, la cosecha de cultivos o el desarrollo urbanístico, los mapas de almacenamiento y captura de carbono son idóneos para respaldar las decisiones que influyan sobre estos SSEE.

En este apartado se ha llevado a cabo una actualización del trabajo de 2015 sobre las Reservas de Carbono de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá elaborado en el marco de las actividades del Acuerdo de Cooperación Técnica entre la Autoridad del Canal de Panamá, la Autoridad Nacional del Ambiente y la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional, con el apoyo del Programa Regional de Reducción de Emisiones de la Degradación y Deforestación de Bosques en Centroamérica y República Dominicana (REDD/CCAD-GIZ). El trabajo de modelación se realizó mediante la combinación de diversas fuentes de datos (muestreos en campo, imágenes de satélite, cartografía preexistente forestal y de usos del suelo) y la aplicación de metodologías de interpolación y análisis geoestadístico GIS (*Geographical Information Systems*). Del trabajo de 2015 se obtuvo que la superficie de bosque en el área de la Cuenca era del 57% de la superficie total de la Cuenca. De esa cobertura boscosa, la cobertura arbórea madura era la que ocupaba el máximo porcentaje con un 20.3%. De las coberturas no boscosas, la cobertura herbácea (pastos, cultivos) era la que cubría la mayor superficie, con un 21.2% de la superficie total. Por otro lado, como resultado de la modelización realizada, se obtuvo que la CHCP albergaba una cantidad aproximada de 141,137,118 toneladas de CO_2e (equivalentes) distribuidas en 16 categorías de cobertura y uso de la tierra, de las cuales el 90.1% correspondían a cubiertas forestales (coberturas arbóreas madura, secundarias y caducifolias); el 6.2% a pastos y cultivos; el 2.9% a matorrales; 0.5% a sistemas agroforestales y silvopastoriles; y el 0.3% a las diferentes modalidades del PIEA.

Para llevar a cabo dicha actualización se han incorporado las áreas pobladas correspondientes al Mapa de Usos del suelo de 2020 elaborado en esta consultoría al Mapa de stock de carbono de 2015. Este hecho conlleva la reducción de la superficie capaz de capturar y almacenar CO_2, pero supone una mejor representación del potencial almacenaje y captura de CO_2, lo que conlleva en una mayor precisión en la estimación final del stock de carbono de la Cuenca. Por otro lado, se han actualizado las fincas del PIEA, correspondientes al límite geográfico de la CHCP. El resultado de este trabajo se muestra en la siguiente tabla y figura.

Como refleja la siguiente tabla, la CHCP alberga una cantidad aproximada de 138,568,134.56 toneladas de CO_2e distribuidas en 16 categorías de cobertura y uso de la tierra, de las cuales el 90.5% corresponden a cubiertas forestales (coberturas arbóreas madura, secundarias y caducifolias); el 5.6% a pastos y cultivos; el 2.7% a matorrales; 0.6% a sistemas agroforestales y silvopastoriles; y el 0.45% a las diferentes modalidades del PIEA. Como reflejan los datos, la incorporación de áreas pobladas, con unas 11,164 ha (3.25%), supone una reducción total de aproximadamente 2.6 millones de toneladas de CO_2e del potencial de captura y almacenaje de carbono de la Cuenca, en comparación con el trabajo de 2015. Por otro lado, la actualización de las parcelas del PIEA supone un aumento de 1,781 ha, pasando del 0.3% al 0.45% de la superficie total, con unas 187,000 toneladas de CO_2e adicionales.

[203] Lal, R. 2004. Soil Carbon Sequestration Impacts on Global Climate Change and Food Security. Science 304:1623-1627.





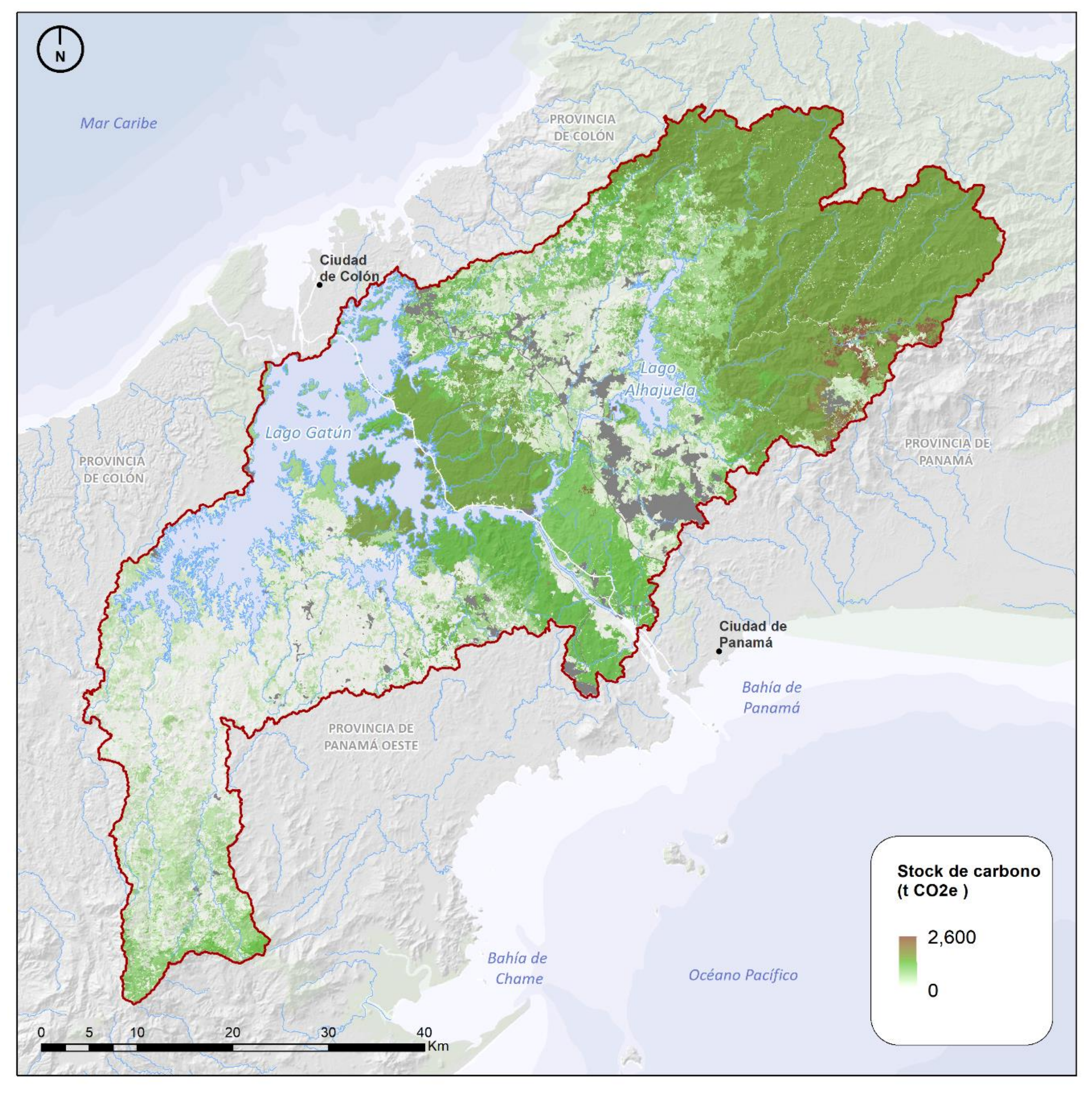


Tabla 156. Superficie, stock de carbono y porcentajes de las coberturas de la CHCP.

Cobertura/uso	Superficie [ha]	Participación [%]	Stock Carbono [ton CO_2e]	Participación [%]
Cobertura arbórea madura	69,667.4	20.28%	57,275,503.4	41.33%
Cobertura arbórea secundaria avanzada	46,915.5	13.66%	31,061,876.5	22.42%
Cobertura arbórea secundaria intermedia	33,864.7	9.86%	20,713,262.7	14.95%
Cobertura arbórea secundaria temprana	41,482.9	12.08%	16,404,290.1	11.84%
Cobertura herbácea (pastos, cultivos)	65,260.7	19.00%	7,721,072.2	5.57%
Cobertura de matorrales	20,936.9	6.10%	3,742,723.5	2.70%
Sistemas agroforestales y silvopastoriles	6,320.6	1.84%	758,420.4	0.55%
Agroforestería: PIEA	1,535.0	0.45%	262,242.2	0.19%
Cobertura arbórea caducifolia	322.5	0.09%	244,114.3	0.18%
Silvopastoril: PIEA	2,412.5	0.70%	196,259.4	0.14%
Reforestación para la conservación: PIEA	839.1	0.24%	132,647.8	0.10%
Reforestación comercial: PIEA	269.8	0.08%	24,563.9	0.02%
Área Poblada	11,164.5	3.25%	14,532.9	0.01%
Cobertura de plantaciones latifoliadas	103.1	0.03%	14,015.4	0.01%
Cobertura de coníferas (plantaciones)	21.3	0.01%	2,609.9	0.00%
Agua	42,379.1	12.34%	-	0.00%
Total	**343,495.5**	**100 %**	**138,568,134.6**	**100%**

Fuente: ACP (2020) y Equipo redactor PIOTA, 2020

Figura 178. Mapa de stock de carbono de la CHCP para el 2020



Fuente: ACP (2020) y Equipo redactor PIOTA, 2020.







1.4.1.4.3 Prevención de la erosión

La dinámica de transporte y acumulación de sedimentos derivados de la erosión del suelo son procesos naturales que gobiernan los cursos fluviales. La erosión del suelo está determinada principalmente por el clima (en particular, por la intensidad de la lluvia), las propiedades del suelo, la topografía y la vegetación, así como por factores antropogénicos tales como las actividades agrícolas o la construcción y la operación de reservorios. Las principales fuentes de sedimentos incluyen la erosión terrestre (partículas de suelo desprendidas y transportadas por la lluvia y la escorrentía), quebradas y canales, la erosión de bancos y la erosión masiva (o derrumbes de tierra). Los sumideros incluyen la deposición en la pendiente, la planicie de inundación o el flujo de corriente y la retención del reservorio.

La conversión del uso de la tierra y los cambios en las prácticas de manejo de la tierra pueden modificar drásticamente la cantidad de sedimento que se escurre de una cuenca. La magnitud de este efecto se rige principalmente por: las principales fuentes de sedimentos (el cambio en el uso de la tierra tendrá un efecto menor en las cuencas donde los sedimentos no provienen principalmente del flujo terrestre); y la distribución espacial de las fuentes de sedimentos y los sumideros (por ejemplo, el cambio en el uso de la tierra tendrá un efecto menor si las fuentes de sedimentos están siendo amortiguadas por la vegetación).

La erosión del suelo, los sedimentos suspendidos y los sedimentos depositados pueden tener impactos tanto negativos como positivos en varios usuarios de una cuenca[204]. Estos incluyen, pero no se limitan, a:

- Reducción de la fertilidad del suelo y de la capacidad de retención de agua y nutrientes, impactando a los agricultores.
- Aumento del coste de tratamiento para el suministro de agua potable.
- Reducción de la claridad del agua en reservorios y concomitante disminución del valor recreacional.
- Aumento del total de sólidos suspendidos que afectan la salud y la distribución de las poblaciones acuáticas.
- Aumento de la sedimentación en el reservorio, lo que disminuye el rendimiento del reservorio o aumenta los costes de control de sedimentos.

El servicio de retención de sedimentos provisto por los entornos naturales resulta de gran interés en la gestión de una cuenca. La comprensión de dónde se producen y entregan los sedimentos permite a los gestores de la cuenca diseñar estrategias mejoradas para reducir las cargas de sedimentos en las corrientes fluviales. Los cambios en la carga de sedimentos pueden tener impactos en el riego aguas abajo, el tratamiento del agua, la recreación y el rendimiento del reservorio. Para la valoración de este servicio ecosistémico se ha utilizado la herramienta de modelización InVEST. Esta herramienta, basada en modelos de software libre y de código abierto, se utiliza para mapear y valorar los bienes y servicios de los ecosistemas. Utilizando fuentes de información cartográficas InVEST proporciona resultados biofísicos que incluyen la carga de sedimento enviada a la corriente a una escala de tiempo anual, así como la cantidad de sedimento erosionada en la cuenca y retenida por la vegetación, y las características topográficas.

El modelo calcula un ***Índice de Retención de Sedimentos*** de la siguiente manera:

$$R_i \cdot K_i \cdot LS_i \, (1 - C_i \cdot P_i) \times SDR_i,$$

donde:

R_i es la erosividad de la lluvia (unidades: $MJ \cdot mm \, (ha \cdot hr)^{-1}$),
K_i Es la erosionabilidad del suelo (unidades: $ton \cdot ha \cdot hr \, (MJ \cdot ha \cdot mm)^{-1}$),
LS_i es un factor de longitud del gradiente de la pendiente (sin unidades),
C_i es un factor de gestión del tipo de uso del suelo; define la relación de pérdidas por erosión en un suelo con un determinado sistema de uso y gestión (rotación de cultivos, uso de estos, laboreo, productividad, gestión de residuos, etc.) (sin unidades),
P_i es el factor de práctica mecánica de apoyo; define la relación entre la pérdida de suelo con determinada práctica mecánica (laboreo en contorno, en fajas, terrazas, etc.) (sin unidades),
SDR_i, Sediment Delivery Ratio o Tasa de Entrega de Sedimentos (TES), es una función del área pendiente arriba y la trayectoria del flujo pendiente abajo[205].

El software InVEST cuenta con un modelo espacialmente explícito que trabaja en la resolución espacial del ráster del modelo digital de elevación (DEM) de entrada (12.5 m.). Para cada píxel, el modelo primero calcula la cantidad de pérdida de suelo anual de ese píxel, luego calcula la tasa de entrega de sedimento (TES), que es la proporción de la pérdida de suelo que realmente llega a la corriente. Una vez que el sedimento llega a la corriente, asume que termina en la salida de la cuenca, por lo que no se modelan procesos en la corriente. El índice de retención de sedimentos representa la pérdida de suelo evitada por el uso actual de la tierra en comparación con un suelo desnudo, ponderada por el factor TES. Este índice subestima la retención real, ya que no tiene en cuenta la retención de los sedimentos aguas arriba que fluyen a través del píxel dado. Por lo tanto, este índice no debe interpretarse cuantitativamente, sino comparativamente.

Para la ejecución de este modelo se han utilizado los parámetros R_i y K_i del Modelo Global de Erosión del Suelo GloSEM v1.1[206]. Así mismo, se ha utilizado el mapa de usos del suelo empleado en el análisis del stock de carbono realizado en la sección anterior. Por otro lado, se han utilizado los parámetros biofísicos recogidos en la siguiente tabla. El resto de los parámetros del modelo se han dejado con los valores predeterminados por defecto (InVEST, 2020).

Tabla 157. Parámetros biofísicos.

Uso del suelo	C_i	P_i
Agroforestería: Programa PIEA	0.4393	1
Agua	0	1
Área Poblada	0.05	1
Cobertura arbórea caducifolia	0.025	1
Cobertura arbórea madura	0.025	1
Cobertura arbórea secundaria avanzada	0.025	1
Cobertura arbórea secundaria intermedia	0.025	1
Cobertura arbórea secundaria temprana	0.025	1
Cobertura de coníferas (plantaciones)	0.121	0.6
Cobertura de matorrales	0.02	0.1
Cobertura de plantaciones latifoliadas	0.121	0.6
Cobertura herbácea (pastos, cultivos)	0.26	1
Otras coberturas no arbóreas	0	1
Reforestación comercial: Programa PIEA	0.121	0.6
Reforestación para la conservación:	0.121	0.6

[204] Keeler, B.L., Polasky, S., Brauman, K.A., Johnson, K.A., Finlay, J.C. y Neill, A.O., 2012. Linking water quality and well-being for improved assessment and valuation of ecosystem services 109, 18629–18624.
[205] InVEST User Guide (2020). https://storage.googleapis.com/releases.naturalcapitalproject.org/invest-userguide/latest/index.html
[206] Borrelli P., Robinson D.A., Fleischer L.R., Lugato E., Ballabio C., Alewell C., Meusburger K., Modugno, S., Schutt, B. Ferro, V. Bagarello, V. Van Oost, K., Montanarella, L., Panagos P. 2017. An assessment of the global impact of 21st century land use change on soil erosion. Nature Communications, 8 (1): art. no. 2013



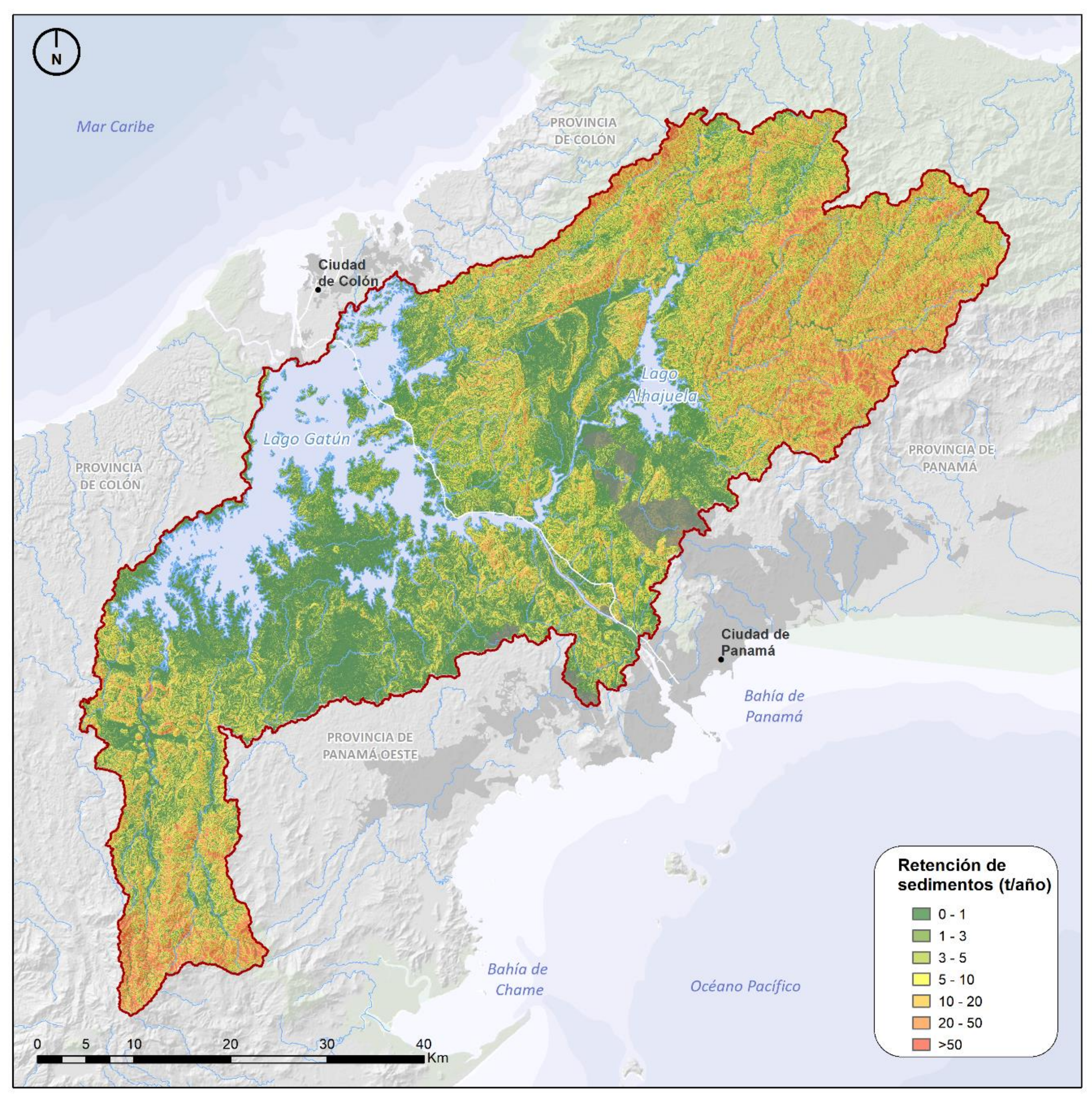



Uso del suelo	C_i	P_i
Programa PIEA		
Silvopastoril: Programa PIEA	0.121	0.6
Sistemas agroforestales y silvopastoriles	0.121	0.6

Fuente: recopilación bibliográfica (InVEST, 2020).

El resultado del modelo se muestra en el mapa de retención de sedimentos de la CHCP (Ver la siguiente figura). En él puede observarse como las subcuencas de cabecera norte (Gatún, Boquerón, Pequení, Chagres e Indio) y las del sur (Cirí grande y Trinidad), son las que mayores potenciales de retención de sedimentos tienen, con valores por encima de las 10 t/año generalmente, llegando a superar las 50 t/año en algunas áreas, en comparación con el resto de la cuenca, a pesar de ser también las que presentan relieves más pronunciados y, por tanto, mayor potencial erosivo a priori. Esto se debe a la presencia de grandes extensiones forestales en estas cuencas, principalmente arbórea madura en las cuencas norte, con mayor capacidad de retención de sedimentos, y mezcla heterogénea de coberturas arbóreas secundarias en las cuencas sur, con cierto grado menor de capacidad de retención de sedimentos. Cabe destacar también los valores medios de retención (5-10 t/año) que pueden observarse al este de la carretera Transístmica. Éstos se deben a la gran presencia de cobertura arbórea secundaria avanzada presente en esta zona. El resto de la cuenca, con valores de retención por debajo de las 5 t/año, cuenta con cubiertas con menor potencial de retención de sedimentos, principalmente coberturas herbáceas (pastos y cultivos). En definitiva, el resultado del análisis hace hincapié en la función de prevención de la erosión que brindan las masas forestales. Por tanto, todas las iniciativas encaminadas a proteger, mejorar y aumentar la presencia de estas estarán contribuyendo a prevenir los procesos erosivos en la cuenca.

Figura 179. Mapa de retención de sedimentos en la CHCP



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

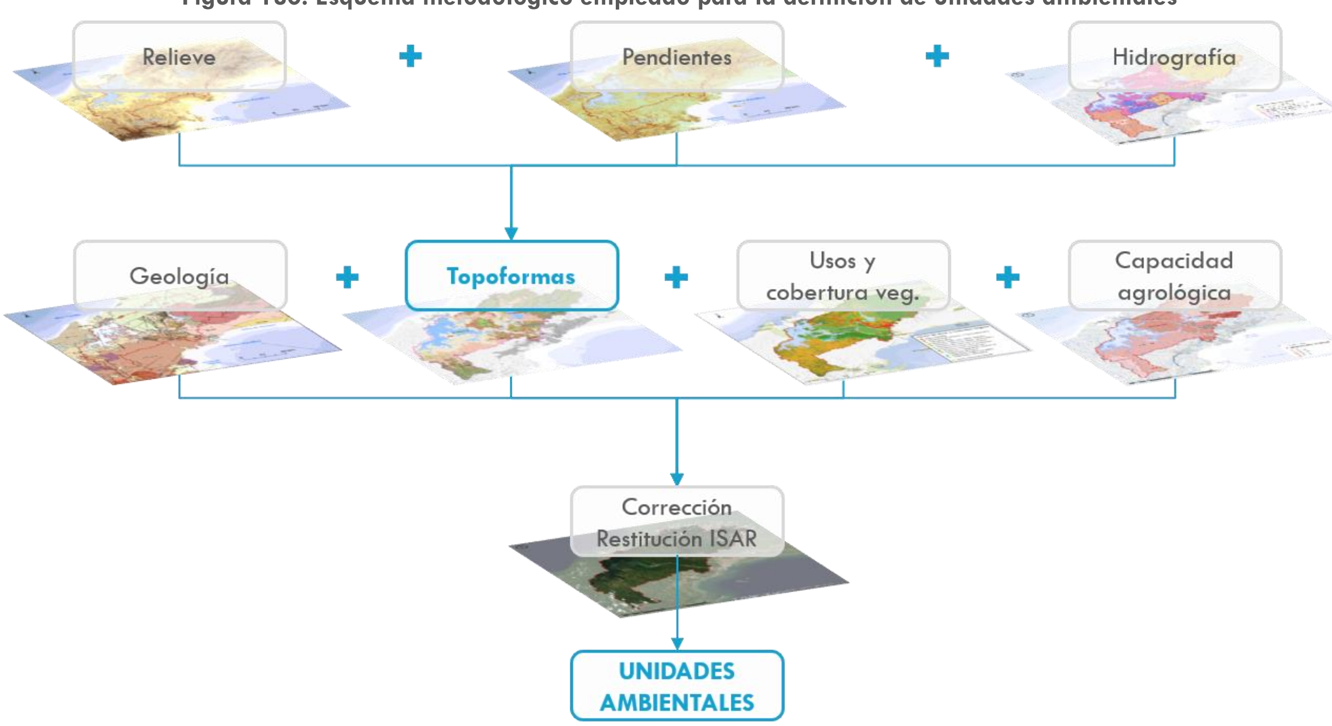




1.4.2 Unidades Ambientales

Las unidades ambientales son fracciones de un territorio con características homogéneas que permiten visualizar a cada unidad como un sistema natural distinto, su definición permite identificar las vocaciones de acuerdo con las potencialidades y las dinámicas de cada porción del territorio. El siguiente esquema metodológico describe el proceso seguido para la obtención de las unidades ambientales:

Figura 180. Esquema metodológico empleado para la definición de unidades ambientales



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

El punto de partida para la obtención de las unidades ambientales es la definición del sistema de topoformas. Este subconjunto de formas de relieve estructura la Cuenca desde un punto de vista topográfico y se obtiene mediante el cruce de variables como el relieve (a partir del mosaico de los MDT ALOS PALSAR-JAXA malla 12,5m), pendientes (MDT ALOS PALSAR-JAXA malla 12,5m) y la red hidrográfica (ACP 2020). Como resultado de este proceso se han obtenido 7 topoformas que articulan el conjunto de la Cuenca Hidrográfica. A continuación, se presenta una breve descripción de cada una de estas formas de relieve:

Tabla 158. Criterios en la definición de las topoformas.

Topoforma	Descripción
Macizos rocosos y cerros	Grandes formaciones montañosas con altitudes comprendidas entre los 300 y 1.000 m
Piedemontes	Zonas de transición que pueden ir entre los 150-300 m entre los valles y los cerros
Valles intermontanos	Zonas encajonadas de altas pendientes insertas en cerros asociadas principalmente a la erosión fluvial
Colinas	Pequeños cerros y cerritos en ambientes de llanuras, valles y lomeríos
Lomeríos	Áreas de valle con morfologías onduladas y abruptas
Valles intermedios	Planicies y zonas de baja pendiente
Llanuras aluviales	Llanuras o valles de inundación. Se ha definido la diferenciación entre valles intermedios y llanuras mediante la cota 100

Fuente: Equipo Redactor PIOTA, 2020

Posteriormente, a las 7 topoformas se han incluido 2 nuevos subgrupos que engloban los elementos del paisaje antropizado y la hidrografía, obteniendo un total de 9 subgrupos.

Una vez se ha definido las topoformas, se realiza un *geoproceso* [207] con la finalidad de intersecar esta información con otras variables como los usos del suelo, la geología y la capacidad agrológica del suelo. De este ejercicio se obtiene un complejo sistema fraccionado poligonal que debe ser agrupado y estructurado en base a sus aptitudes y potencial.

El último paso, previo a la obtención de las unidades ambientales, corresponde a una restitución de imágenes satélite de alta resolución para depurar la información obtenida e interpretar de forma manual aquellas zonas que son especialmente sensibles o tienen un alto valor desde el punto ecosistémico. Un ejemplo de ello son los bosques de ribera o las zonas de vegetación inundable.

Como resultado del análisis geoespacial del territorio de la CHCP se clasifico en 58 unidades ambientales, las cuales están a su vez agrupadas en nueve subgrupos que se presentan a continuación:

[207] https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/latest/analyze/main/what-is-geoprocessing.htm



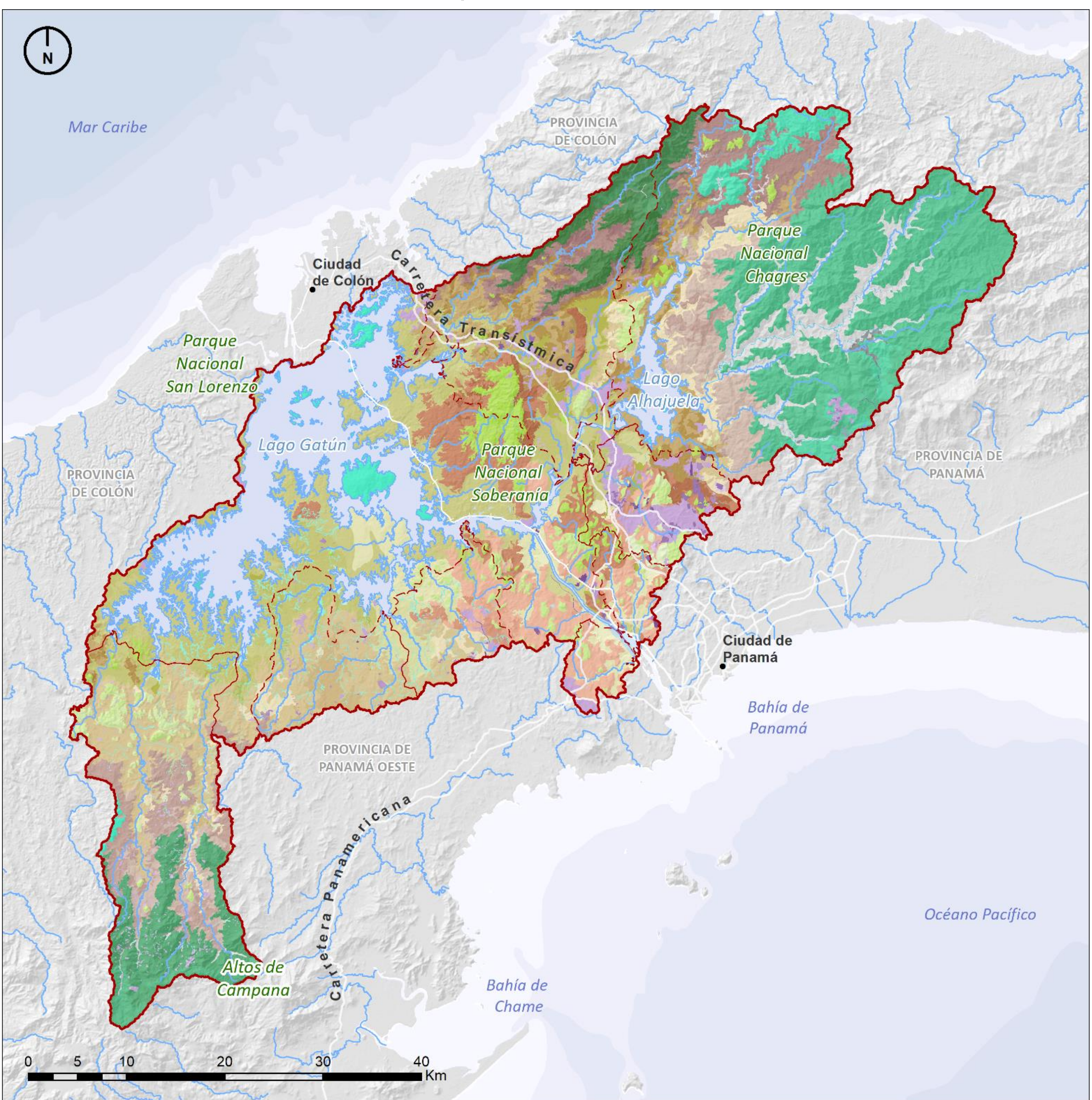




Figura 181. Unidades ambientales identificadas en la CHCP



Figura 182. Mapa de unidades ambientales CHCP



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020







1.4.2.1 Resultado de las Unidades Ambientales

Realizando una primera valoración de los resultados obtenidos se distingue que las topoformas que ocupan una mayor superficie de la Cuenca son los cerros y montañas (20,8%) y las llanuras aluviales (18,4%). El tercer lugar lo ocupa la clase correspondiente a hidrografía, la cual, obtiene un resultado tan alto dado que la superficie de los embalses se computa dentro de esta. Por debajo del 10% se encuentran las topoformas de piedemontes, lomeríos, colinas, y en último lugar, el paisaje antropizado (4%). En la siguiente tabla se incluye la extensión de cada subgrupo:

Tabla 159. Extensión de las topoformas.

Subgrupo	Área (km2)	%
Cerros y montañas	716.4	20.8%
Colinas	164.6	4.8%
Hidrografía	534.3	15.5%
Llanuras aluviales	634.0	18.4%
Lomeríos	280.4	8.1%
Paisaje antropizado	130.0	3.8%
Piedemontes	359.1	10.4%
Valle intermontano	105.6	3.1%
Valles intermedios	517.9	15.0%
Total general	**3,442.3**	**100%**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

En las siguientes páginas se realiza una breve caracterización de los resultados obtenidos para cada subgrupo y las unidades ambientales en las que se subdivide:

1.4.2.1.1 Cerros y montañas

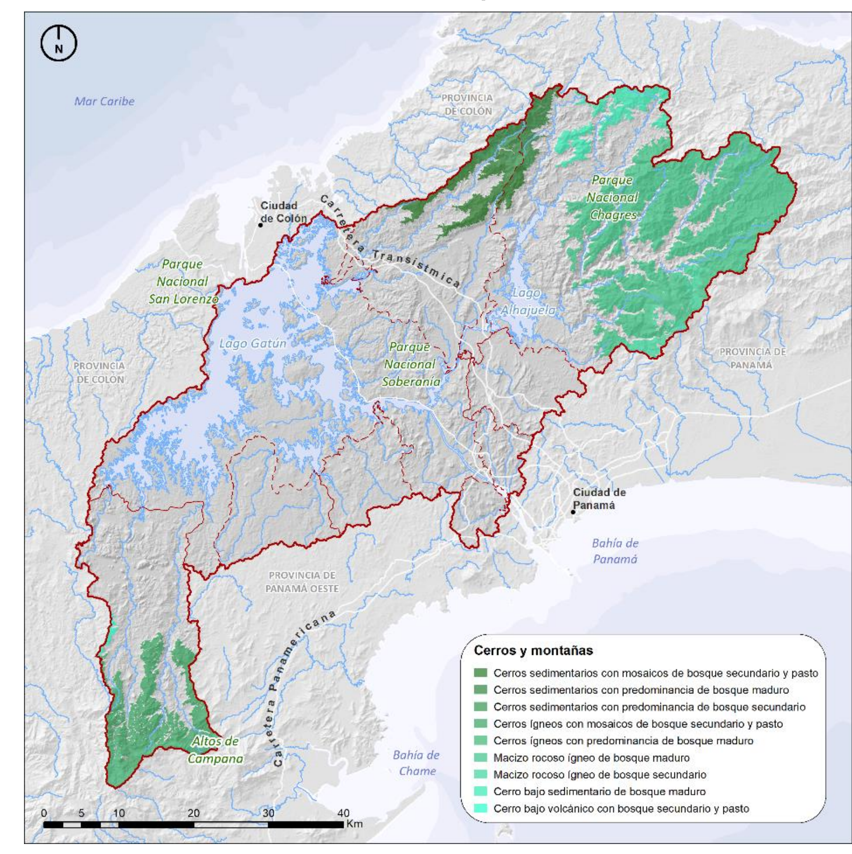
Los cerros y montañas ocupan una extensión total de 716 Km² y se localiza en los extremos norte y sur de la CHCP, en las regiones de trabajo Alto Chagres y Alhajuela, y en Cirí Grande, Trinidad y Ciricito. Dentro de este subgrupo predomina la unidad macizo rocoso ígneo de bosque maduro, con un 58% de la extensión total.

Tabla 160. Cerros y montañas.

Unidad ambiental	Área (km2)	%
Cerro bajo sedimentario de bosque maduro	48.4	7%
Cerro bajo volcánico con bosque secundario y pasto	3.7	1%
Cerros ígneos con mosaicos de bosque secundario y pasto	102.6	14%
Cerros ígneos con predominancia de bosque maduro	23.2	3%
Cerros sedimentarios con mosaicos de bosque secundario y pasto	46.7	7%
Cerros sedimentarios con predominancia de bosque maduro	42.9	6%
Cerros sedimentarios con predominancia de bosque secundario	8.2	1%
Macizo rocoso ígneo de bosque maduro	414.1	58%
Macizo rocoso ígneo de bosque secundario	26.7	4%
Cerros y montañas	**716.4**	**100%**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Figura 183. Cerros y montañas



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.4.2.1.2 Colinas

Las colinas consisten en pequeños cerros en ambientes de llanuras, valles y lomeríos, las cuales ocupan 165 km² dentro de la CHCP. Se concentran en las regiones de trabajo Corredor Transístmico Colón y Lago Gatún, alcanzando su máximo desarrollo en el área del Parque Nacional Soberanía.

En referencia a las unidades ambientales que las conforman, predominan aquellas dominadas por formaciones boscosas, tanto de naturaleza ígnea como sedimentaria desde el punto de vista geológico. Las unidades colinas ígneas de bosque y colinas sedimentarias con bosque agrupan el 66% del área correspondientes a las colinas.

Tabla 161. Colinas.

Unidad ambiental	Área (km2)	%
Colinas ígneas con pasto	31.9	19%
Colinas ígneas con vegetación herbácea	7.1	4%
Colinas ígneas de bosque	54.0	33%
Colinas sedimentarias con bosque	53.5	33%
Colinas sedimentarias con pasto	17.7	11%
Colinas sedimentarias con vegetación herbácea	0.4	0%
Colinas	**164.6**	**100%**

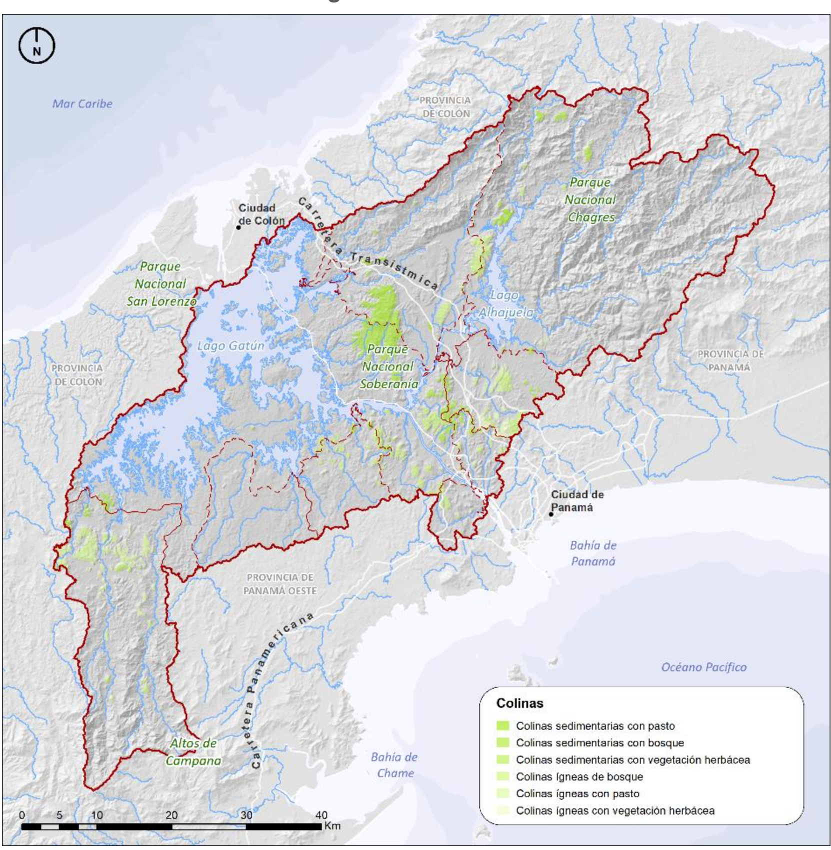
Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020







Figura 184. Colinas



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.4.2.1.3 Hidrografía

El subgrupo hidrografía recoge aquellas unidades que están vinculadas a los sistemas acuáticos. En total ocupa una superficie de 534 km², que en buena medida se debe a la contabilización de los embalses y otros cuerpos de agua, los cuales representan el 80% de la superficie total del subgrupo.

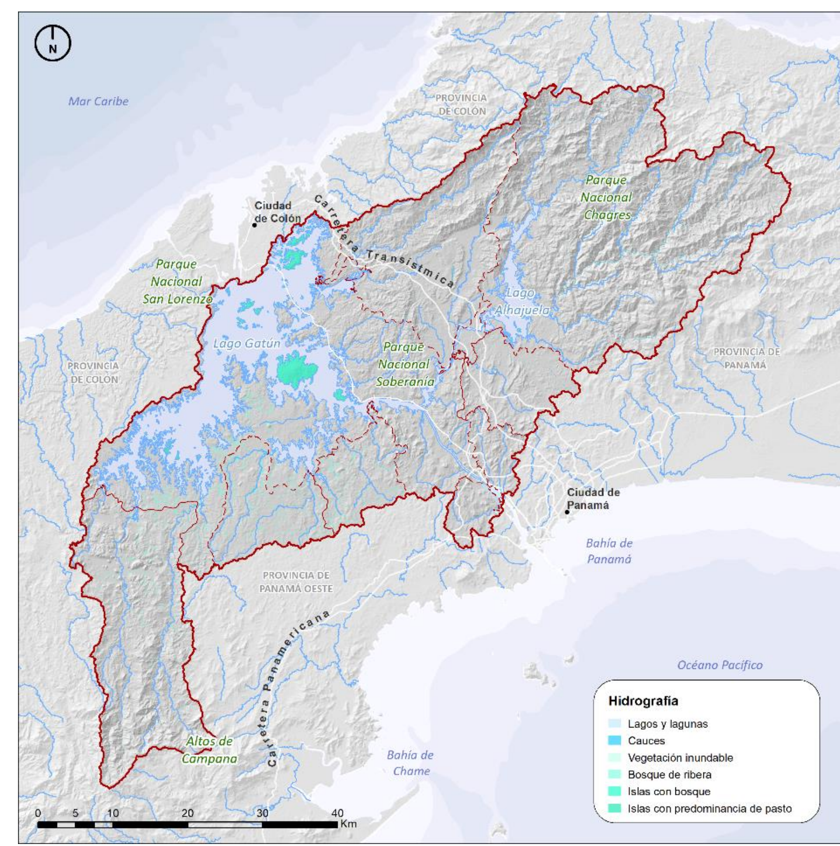
El resto de las unidades cuentan con una extensión reducida con respecto al conjunto de la Cuenca, no obstante, tienen un alto valor ambiental, entre los que destacan los bosques de ribera y la vegetación inundable. Asimismo, la distribución de estos ecosistemas tiene una gran importancia en la estructuración del territorio y el paisajismo,

Tabla 162. Hidrografía.

Unidad ambiental	Área (km2)	%
Bosque de ribera	43.5	8%
Cauces	19.2	4%
Islas con bosque	33.0	6%
Islas con predominancia de pasto	2.0	0%
Lagos y lagunas	429.4	80%
Vegetación inundable	7.2	1%
Hidrografía	**534.3**	**100%**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Figura 185. Hidrografía



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.4.2.1.4 Llanuras aluviales

Las llanuras aluviales o valles de inundación son topoformas con relieves muy suaves que se sitúan por debajo de la cota de 100 m, diferenciándose de los valles intermedios. En total ocupan 634 km², lo que supone 18% de la Cuenca, y se distribuyen en las proximidades del embalse Gatún y Alhajuela. Dentro del subgrupo la unidad ambiental predominantes es la correspondiente a llanuras aluviales sedimentarias de bosque, la cual supone el 43% del total; mientras que el segundo lugar lo ocupa las llanuras aluviales sedimentarias con mosaicos de pastos.

Tabla 163. Llanuras aluviales.

Unidad ambiental	Área (km2)	%
Llanuras aluviales con alta capacidad agrológica	29.4	5%
Llanuras aluviales ígneas con mosaicos de pastos	36.9	6%
Llanuras aluviales ígneas de bosque	74.9	12%
Llanuras aluviales ígneas de vegetación herbácea	13.6	2%
Llanuras aluviales sedimentarias con cultivos de piña	3.3	1%
Llanuras aluviales sedimentarias con mosaicos de pastos	187.2	30%
Llanuras aluviales sedimentarias de bosque	273.3	43%
Llanuras aluviales sedimentarias de vegetación herbácea	15.5	2%
Llanuras aluviales	**634.0**	**100%**

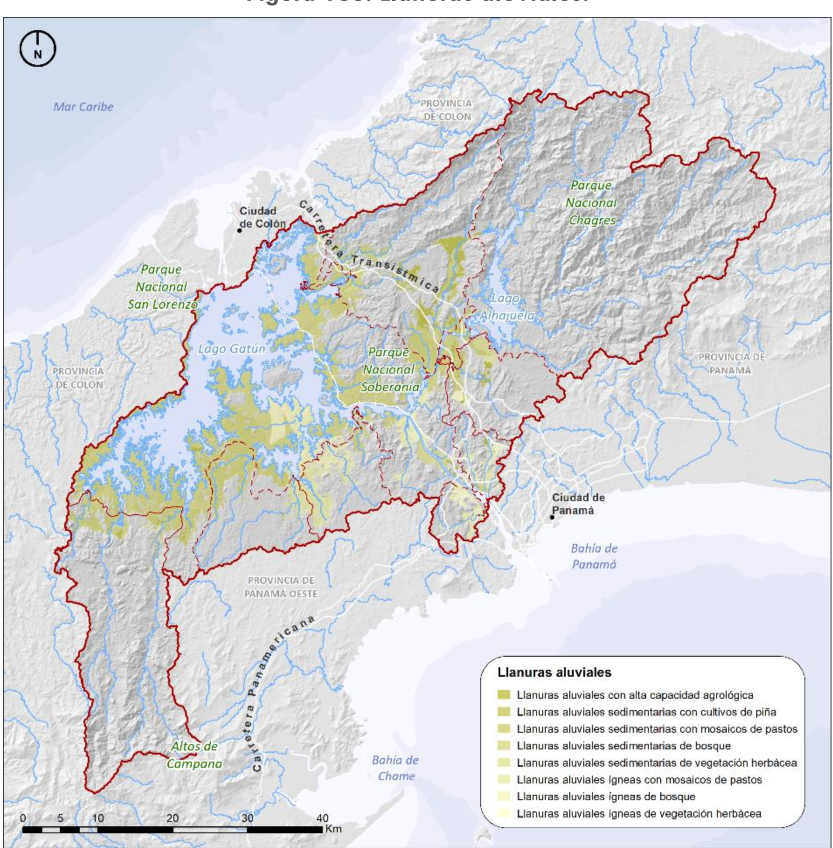
Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020







Figura 186. Llanuras aluviales.



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.4.2.1.5 Lomeríos

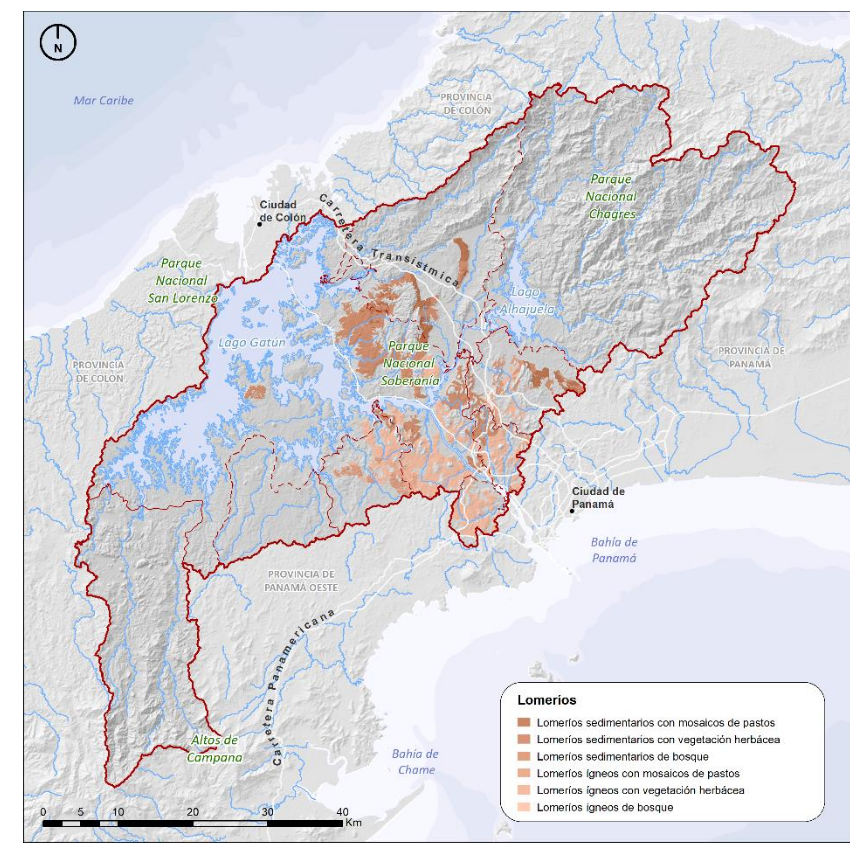
Los lomeríos son relieves más accidentados. En total ocupan 280 km², y se localizan en su mayoría en la zona central de la Cuenca, en las regiones de trabajo de Lago Miraflores y en la extremidad suroriental de la región del Lago Gatún. Predominan las unidades con cobertura boscosa, tanto de geología ígnea (43%), como sedimentaria (38%).

Tabla 164. Lomeríos.

Unidad ambiental	Área (km2)	%
Lomeríos ígneos con mosaicos de pastos	15.3	5%
Lomeríos ígneos con vegetación herbácea	11.9	4%
Lomeríos ígneos de bosque	120.1	43%
Lomeríos sedimentarios con mosaicos de pastos	24.5	9%
Lomeríos sedimentarios con vegetación herbácea	1.7	1%
Lomeríos sedimentarios de bosque	106.9	38%
Lomeríos	**280.4**	**100%**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Figura 187. Lomeríos.



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.4.2.1.6 Paisaje antropizado

El paisaje antropizado representa el 4% de la extensión de la CHCP. Como ya se ha descrito en otros análisis se localiza en su mayoría a lo largo de la carretera Transístmica, con especial énfasis en la región de trabajo Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo. La unidad correspondiente a zonas de crecimiento informal es la que alcanza un mayor desarrollo con más de un 60% del total.

Tabla 165. Paisaje antropizado.

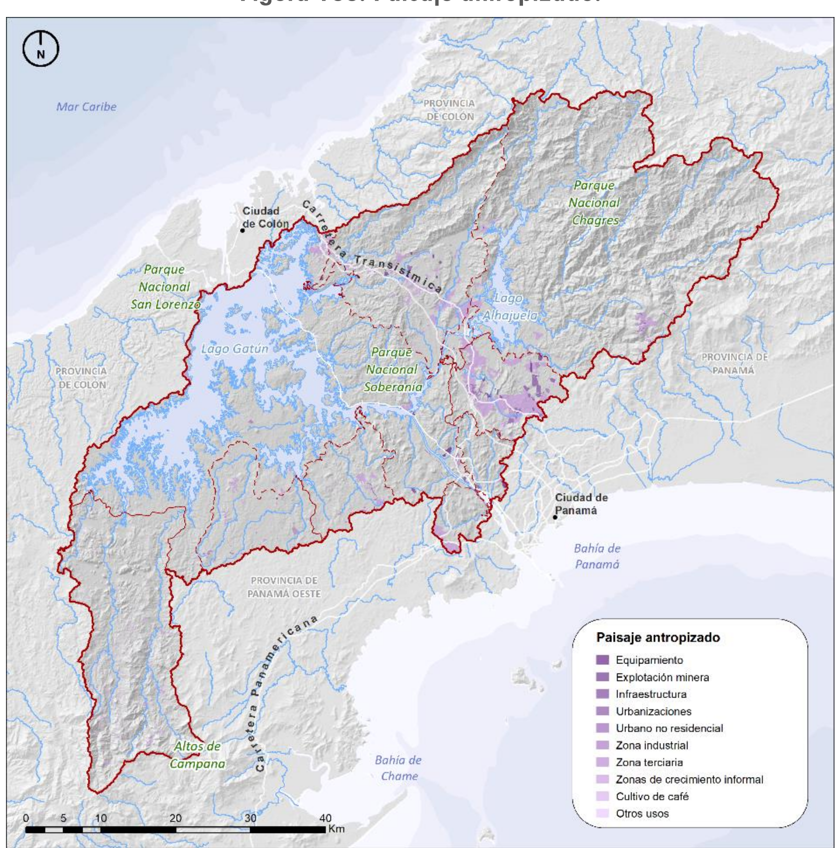
Unidad ambiental	Área (km2)	%
Cultivo de café	14.9	11%
Equipamiento	3.6	3%
Explotación minera	2.6	2%
Infraestructura	9.6	7%
Otros usos	1.5	1%
Urbanizaciones	7.5	6%
Urbano no residencial	0.1	0%
Zona industrial	5.4	4%
Zona terciaria	2.4	2%
Zonas de crecimiento informal	82.2	63%
Paisaje antropizado	**130.0**	**100%**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020






Figura 188. Paisaje antropizado.



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.4.2.1.7 Piedemontes

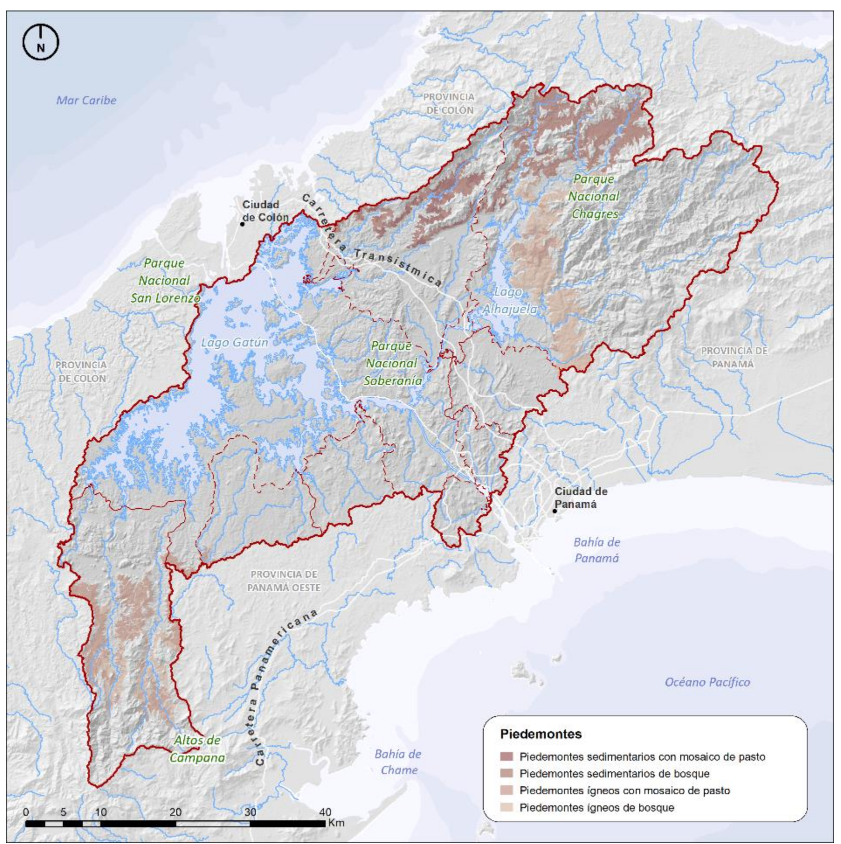
Los piedemontes son espacios de transición que dan paso a los puntos culminantes de la Cuenca, es por ello por lo que su distribución está vinculada a los cerros y montañas. Este subgrupo se localiza en las regiones de trabajo de Alto Chagres Alhajuela y Corredor Transístmico Colón en el extremo norte de la Cuenca; y en Cirí Grande, Trinidad y Ciricito en el extremo sur. Las unidades predominantes son las correspondientes a coberturas boscosas.

Tabla 166. Piedemontes.

Unidad ambiental	Área (km2)	%
Piedemontes ígneos con mosaico de pasto	93.2	26%
Piedemontes ígneos de bosque	121.2	34%
Piedemontes sedimentarios con mosaico de pasto	26.0	7%
Piedemontes sedimentarios de bosque	118.6	33%
Piedemontes	**359.1**	**100%**

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Figura 189. Piedemontes.



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.4.2.1.8 Valles intermontanos

Los valles intermontanos representan el 3% de la extensión de la Cuenca, la menos del conjunto de subgrupos. Se caracterizan por ser relieves muy escarpados asociadas a cauces fluviales dentro de las áreas montañosas. El subgrupo de divide en 2 unidades con un claro dominio de la unidad correspondiente a bosques (96%).

Tabla 167. Valles intermontanos.

Unidad ambiental	Área (km2)	%
Valle intermontano con bosque	101.0	96%
Valle intermontano con pasto	4.6	4%
Valle intermontano	**105.6**	**100%**

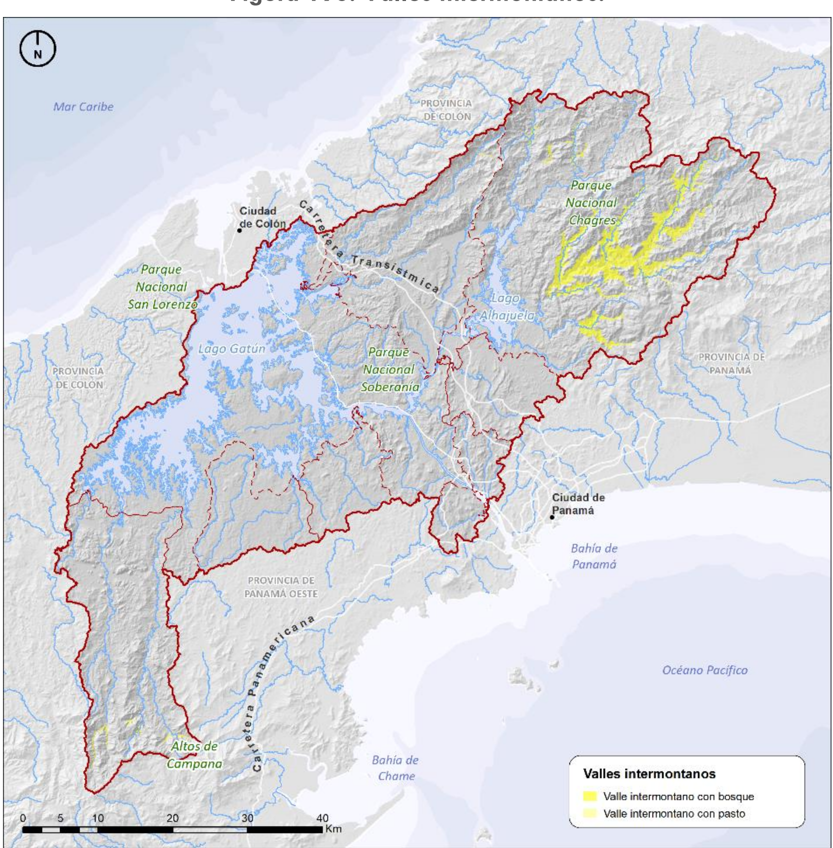
Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020





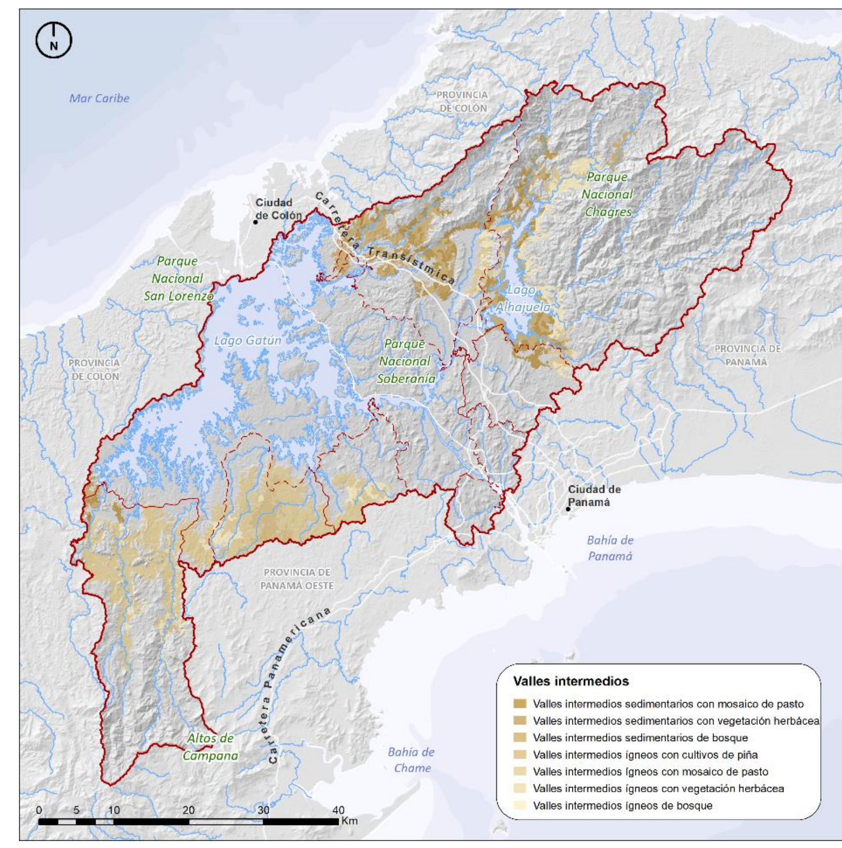


Figura 190. Valles intermontanos.



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Figura 191. Valles intermedios.



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.4.2.1.9 Valles intermedios

Los valles intermedios son espacios de bajas pendientes, y ocupan el 15% de la extensión de la Cuenca. Se distribuyen en la zona sur en las regiones de trabajo de Cirí Grande, Trinidad y Ciricito, las Hules-Tinajones y Caño quebrado y Baila Mono, Cañito Paja, Pescado.

En relación con las unidades, destacan las correspondientes a pastos tanto de geología ígnea, como sedimentaria, ocupando el 45% y 13% respectivamente. En menor proporción se desarrollan las unidades conformadas por superficies boscosas (35% en total).

Tabla 168. Valles intermedios.

Unidad ambiental	Área (km2)	%
Valles intermedios ígneos con cultivos de piña	25.4	5%
Valles intermedios ígneos con mosaico de pasto	233.2	45%
Valles intermedios ígneos con vegetación herbácea	0.3	0%
Valles intermedios ígneos de bosque	79.0	15%
Valles intermedios sedimentarios con mosaico de pasto	69.3	13%
Valles intermedios sedimentarios con vegetación herbácea	6.2	1%
Valles intermedios sedimentarios de bosque	104.5	20%
Valles intermedios	**517.9**	**100%**

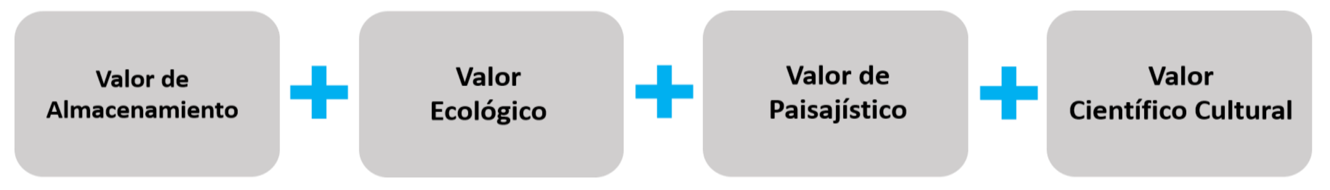
Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.4.3 Valoración de los méritos de conservación

La valoración de los méritos de conservación se refiere al análisis que se realiza para cada unidad ambiental acerca de su calidad y valor ambiental, para definir qué unidades ambientales cuentan con más méritos de conservación y, con ello, establecer las vocaciones más aptas o compatibles según las características de cada unidad.

La valoración de los méritos de conservación de las 58 unidades ambientales de la CHCP se obtiene a partir de la ponderación de cuatro criterios:

Figura 192. Criterios para la valoración de méritos de conservación



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Cada criterio se evalúa en una escala de 1 a 5, donde el uno representa un valor bajo y el cinco representa el valor máximo que indica características ambientales de muy alto valor de la unidad ambiental para el criterio del que se trate.






Figura 193. Escala de valoración de las unidades ambientales

Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
5	4	3	2	1

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Una vez evaluadas cada una de las 58 tipologías o categorías de Unidades en términos de sus méritos de conservación, se promedian los cuatro puntajes para obtener el valor ponderado para cada unidad ambiental.

En resumen, el valor ponderado de conservación se obtiene a través de la siguiente función:

$$\frac{\text{(Valor de almacenamiento)} + \text{(Valor ecológico)} + \text{(Valor paisajístico)} + \text{(Valor científico-cultural)}}{\text{Número total de categorías}} = \text{Valor ponderado de conservación}$$

Nueve unidades ambientales correspondientes a uso urbano no fueron evaluadas debido a que ya se encuentran impactadas, se excluyen del análisis o bien se le asignan valores de cero al uso de suelo si cuentan con un porcentaje de ocupación dentro de las otras 49 unidades.

1.4.3.1 Valor de Almacenamiento

El valor de almacenamiento se refiere a la capacidad de la unidad ambiental como reservorio de carbono, es decir la cantidad de biomasa acumulada en sus ecosistemas.

Para calcular las toneladas de carbono equivalente (ton CO_2e) almacenado en cada unidad ambiental, se utilizó el mapa: Stock Carbono de la sección "servicios ecosistémicos", a partir del cual se fraccionó la superficie por unidad ambiental y se obtuvo un valor medio de ton CO_2e por hectárea, con estos valores, se calcularon los quintiles de las 49 unidades ambientales del territorio de la CHCP, se asignaron valores de 1 a 5 de acuerdo con los siguientes rangos.

Tabla 169. Rangos de Ton CO_2e/ha para la valoración de almacenamiento de las unidades ambientales de la CHCP

Quintil	Rango de ton co_2e/ha	Valor
1	De 28 a 195	1
2	De 196 a 245	2
3	De 246 a 387	3
4	De 388 a 602	4
5	De 603 a 803	5

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Las unidades ambientales con valor de 5 indican mayor valor de almacenamiento.

1.4.3.2 Valor Ecológico

El valor ecológico se refiere a los méritos denunciados por indicadores como biodiversidad, integridad, evolución, rareza, representación, fragilidad, importancia para la permanencia del equilibrio ecológico, etc.

Los parámetros de evaluación para valoración ecológica se asignaron en función del uso de suelo de cada unidad ambiental y la pendiente de cada unidad ambiental.

Tabla 170. Valores asignados por uso de suelo de la CHCP para calcular el valor ecológico

Uso de suelo	Valor asignado
Afloramiento rocoso y tierra desnuda	2
Agropecuario	2
Área poblada	0
Bosque latifoliado mixto maduro	4
Bosque latifoliado mixto secundario	4
Bosque plantado de coníferas	4
Bosque plantado de latifoliadas	4
Explotación minera	0
Infraestructura	0
Rastrojo y vegetación arbustiva	3
Superficie de agua	4
Vegetación baja inundable	4
Vegetación herbácea	2
Inclinación del terreno	
Superficie con pendiente mayor de 30°	1
Superficie con pendiente menor de 30°	0

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

De acuerdo con el porcentaje de ocupación de cada uso de suelo para cada unidad ambiental, así como la inclinación se calculó el valor ecológico como sigue:

Valor Ecológico = [(% Afloramiento Rocoso y Tierra Desnuda) (2)] + [(% Agropecuario (2)] + [(% área poblada (0)] + [(% Bosque Latifoliado Mixto Maduro (4)] + [(% Bosque Latifoliado Mixto Secundario (4)] + [(% Bosque Plantado de Coníferas (4)] +[(% Bosque Plantado de Latifoliadas (4)] + [(% Explotación minera (0)] + [(% Infraestructura (0)] + [(% Rastrojo y Vegetación Arbustiva (3)] + [(% Superficie de Agua (4)] + [(% Vegetación Baja Inundable (4)] + [(% Vegetación Herbácea (2)] + [(% Pendiente Mayor a 30° (1)]

1.4.3.3 Valor Paisajístico

El valor paisajístico se refiere a la excelencia plástica, olfativa o sonora de la unidad ambiental, denunciada por indicadores de percepción sensorial tanto positivos como negativos.

En este trabajo se estima el valor paisajístico de cada unidad tomando en cuenta dos elementos.

1) La altitud media de la unidad ambiental (con valores de 0.25 a 1), calculado a partir de cuartiles.

2) La presencia y porcentaje de ocupación de alguna de las siguientes coberturas: bosque latifoliado mixto maduro, bosque latifoliado mixto secundario, bosque plantado de coníferas, bosque plantado de latifoliadas, superficie de agua y vegetación inundable; que le dan a la unidad ambiental cuatro puntos adicionales.

Los valores de rangos de altitud se asignaron mediante cuartiles, en donde se obtiene la siguiente escala:







Tabla 171. Rangos de altitud de las unidades ambientales de la CHCP

Cuartil	Rango de altitud m.s.n.m.	Valor
1	De 43 a 83	0.25
2	De 84 a 151	0.50
3	De 152 a 298	0.75
4	De 299 a 817	1

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

En resumen, el valor paisajístico se obtiene sumando el porcentaje de cobertura de suelo boscosa o bien de agua más el valor correspondiente al cuartil que ocupa, es decir:

Valor Paisajístico = [Valor del cuartil que ocupa] + [(% Bosque Latifoliado Mixto Maduro (4)] + [(% Bosque Latifoliado Mixto Secundario (4)] + [(% Bosque Plantado de Coníferas (4)] +[(% Bosque Plantado de Latifoliadas (4)] + [(% Superficie de Agua (4)] + [(% Vegetación Baja Inundable (4)]

1.4.3.4 Valor científico-Cultural

El valor científico-cultural se refiere al papel de la unidad ambiental en términos de criterios culturales, antropogénicos, científicos y funcionales.

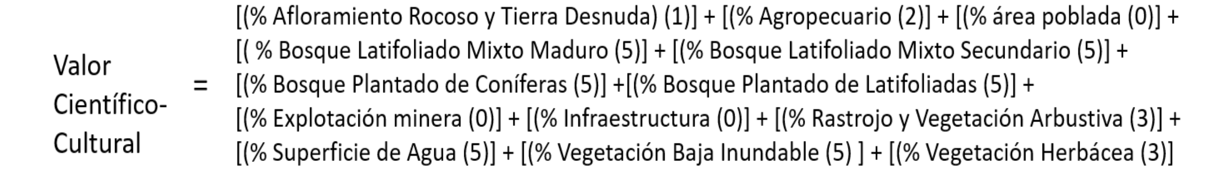
Este valor se asignó sumando características de la unidad que le permiten obtener la valoración más alta (5) o baja (1); los valores más altos los reciben aquellas unidades que presentan elementos naturales relevantes para la investigación científica. La puntuación que recibe cada unidad ambiental se otorga tomando en consideración el valor asignado para cada uso:

Tabla 172. Valores asignados por uso de suelo de la CHCP para calcular el valor científico-cultural

Uso de suelo	Valor asignado
Afloramiento rocoso y tierra desnuda	1
Agropecuario	2
Área poblada	0
Bosque latifoliado mixto maduro	5
Bosque latifoliado mixto secundario	5
Bosque plantado de coníferas	5
Bosque plantado de latifoliadas	5
Explotación minera	0
Infraestructura	0
Rastrojo y vegetación arbustiva	3
Superficie de agua	5
Vegetación baja inundable	5
Vegetación herbácea	3

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

De esta manera, el valor científico-cultural para cada unidad ambiental se calculó de la siguiente manera:


Valor Científico-Cultural = [(% Afloramiento Rocoso y Tierra Desnuda) (1)] + [(% Agropecuario (2)] + [(% área poblada (0)] + [(% Bosque Latifoliado Mixto Maduro (5)] + [(% Bosque Latifoliado Mixto Secundario (5)] + [(% Bosque Plantado de Coníferas (5)] +[(% Bosque Plantado de Latifoliadas (5)] + [(% Explotación minera (0)] + [(% Infraestructura (0)] + [(% Rastrojo y Vegetación Arbustiva (3)] + [(% Superficie de Agua (5)] + [(% Vegetación Baja Inundable (5)] + [(% Vegetación Herbácea (3)]

1.4.3.5 Méritos de conservación de las unidades ambientales que ocupan el territorio de la CHCP

Una vez obtenidos los valores para cada uno de los cuatro criterios se calculó el promedio y, se obtuvo una valoración en términos de méritos de conservación para cada unidad ambiental; los resultados de este análisis se presentan a continuación; las nueve unidades ambientales que no fueron valoradas se muestran en la tabla y mapa en color gris.

Adicionalmente, las unidades ambientales 1, 2, 22 y 55 (bosque de ribera; cauces; lagos y lagunas; y vegetación inundable) recibieron una asignación del valor máximo directamente, ya que, se trata de porciones del territorio de gran importancia por formar parte elemental en la permanencia de la cantidad y calidad de los servicios hidrológicos de la CHCP.







Tabla 173. Valores y méritos de conservación de las unidades ambientales de la CHCP

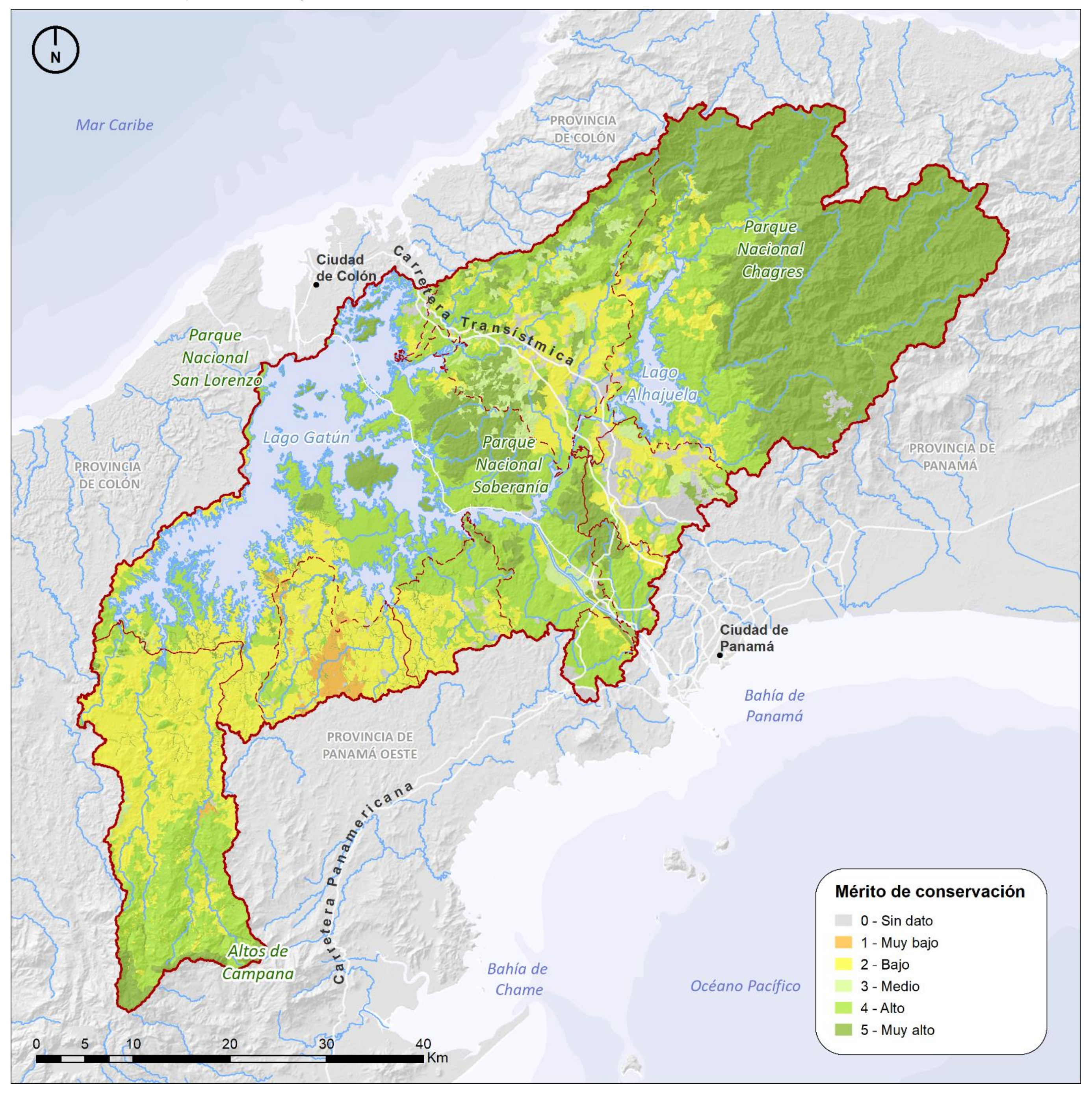
	UNIDAD AMBIENTAL	Valor de almacenamiento	Valor Ecológico	Valor paisajístico	Valor científico-cultural	MÉRITO DE CONSERVACIÓN
1	* Bosque de ribera	2	4	2	5	5
2	* Cauces	3	4	4	4	5
3	Cerritos y mogotes ígneos con pasto	2	3	2	3	2
4	Cerritos y mogotes ígneos con vegetación herbácea	1	3	2	3	2
5	Cerritos y mogotes ígneos de bosque	4	4	4	5	4
6	Cerritos y mogotes sedimentarios con bosque	5	4	5	5	5
7	Cerritos y mogotes sedimentarios con pasto	3	3	2	3	3
8	Cerritos y mogotes sedimentarios con vegetación herbácea	3	3	3	1	3
9	Cerro bajo sedimentario de bosque maduro	5	5	5	5	5
10	Cerro bajo volcánico con bosque secundario y pasto	2	3	3	3	3
11	Cerros ígneos con mosaicos de bosque secundario y pasto	3	4	4	4	4
12	Cerros ígneos con predominancia de bosque maduro	4	5	5	5	5
13	Cerros sedimentarios con mosaicos de bosque secundario y pasto	4	4	4	4	4
14	Cerros sedimentarios con predominancia de bosque maduro	5	5	5	5	5
15	Cerros sedimentarios con predominancia de bosque secundario	4	4	5	5	4
16	Cultivo de café	1	2	1	2	2
17	Equipamiento	-	-	-	-	
18	Explotación minera	-	-	-	-	
19	Infraestructura	-	-	-	-	
20	Islas con bosque	5	4	4	5	5
21	Islas con predominancia de pasto	1	3	2	3	2
22	* Lagos y lagunas	1	4	4	5	5
23	Llanuras aluviales con alta capacidad agrológica	2	3	1	3	2
24	Llanuras aluviales ígneas con mosaicos de pastos	2	2	1	3	2
25	Llanuras aluviales ígneas de bosque	4	4	4	5	4
26	Llanuras aluviales ígneas de vegetación herbácea	2	3	1	3	2
27	Llanuras aluviales sedimentarias con cultivos de piña	1	2	0	2	1
28	Llanuras aluviales sedimentarias con mosaicos de pastos	1	3	1	3	2
29	Llanuras aluviales sedimentarias de bosque	4	4	4	5	4
30	Llanuras aluviales sedimentarias de vegetación herbácea	3	3	2	3	3
31	Lomeríos ígneos con mosaicos de pastos	3	3	1	3	2
32	Lomeríos ígneos con vegetación herbácea	2	3	2	3	2
33	Lomeríos ígneos de bosque	4	4	4	5	4
34	Lomeríos sedimentarios con mosaicos de pastos	3	3	2	3	3
35	Lomeríos sedimentarios con vegetación herbácea	2	3	2	3	3
36	Lomeríos sedimentarios de bosque	5	4	4	5	5
37	Macizo rocoso ígneo de bosque maduro	5	5	5	5	5
38	Macizo rocoso ígneo de bosque secundario	5	4	4	5	5
39	Otros usos	-	-	0	-	
40	Piedemontes ígneos con mosaico de pasto	1	3	1	3	2
41	Piedemontes ígneos de bosque	4	4	4	5	4
42	Piedemontes sedimentarios con mosaico de pasto	3	3	2	3	3
43	Piedemontes sedimentarios de bosque	5	4	5	5	5
44	Urbanizaciones	-	-	0	-	
45	Urbano no residencial	-	-	0	-	
46	Valle intermontano con bosque	5	5	5	5	5
47	Valle intermontano con pasto	5	3	3	3	4
48	Valles intermedios ígneos con cultivos de piña	1	2	1	2	1
49	Valles intermedios ígneos con mosaico de pasto	1	2	1	2	2
50	Valles intermedios ígneos con vegetación herbácea	2	3	1	3	2
51	Valles intermedios ígneos de bosque	4	4	4	5	4
52	Valles intermedios sedimentarios con mosaico de pasto	3	3	1	3	2
53	Valles intermedios sedimentarios con vegetación herbácea	2	3	2	3	2
54	Valles intermedios sedimentarios de bosque	4	4	4	5	4
55	* Vegetación inundable	1	4	3	5	5
56	Zona industrial	-	-	-	-	
57	Zona terciaria	-	-	-	-	
58	Zonas de crecimiento informal	-	-	-	-	

* Unidades que reciben el valor máximo, independientemente del valor ponderado que resulte de su análisis

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

El siguiente mapa muestra el territorio de la CHCP de acuerdo con el valor obtenido en términos de méritos de conservación.

Figura 194. Mapa de méritos de conservación de las unidades ambientales de la CHCP



Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

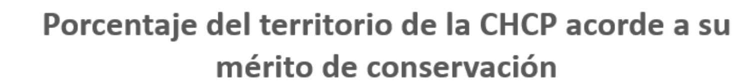
De manera general, alrededor del 71% del territorio de la CHCP cuenta con valores altos o muy altos, las unidades con estos valores se ubican principalmente hacia el Este de la Cuenca, en la parte central y distribuidas alrededor de los cauces y cuerpos de agua. El 3% del territorio presenta valores medios y el porcentaje de unidades con valores bajos es de 22%, se trata principalmente de aquellos territorios con dominancia de pastos, áreas agrícolas y

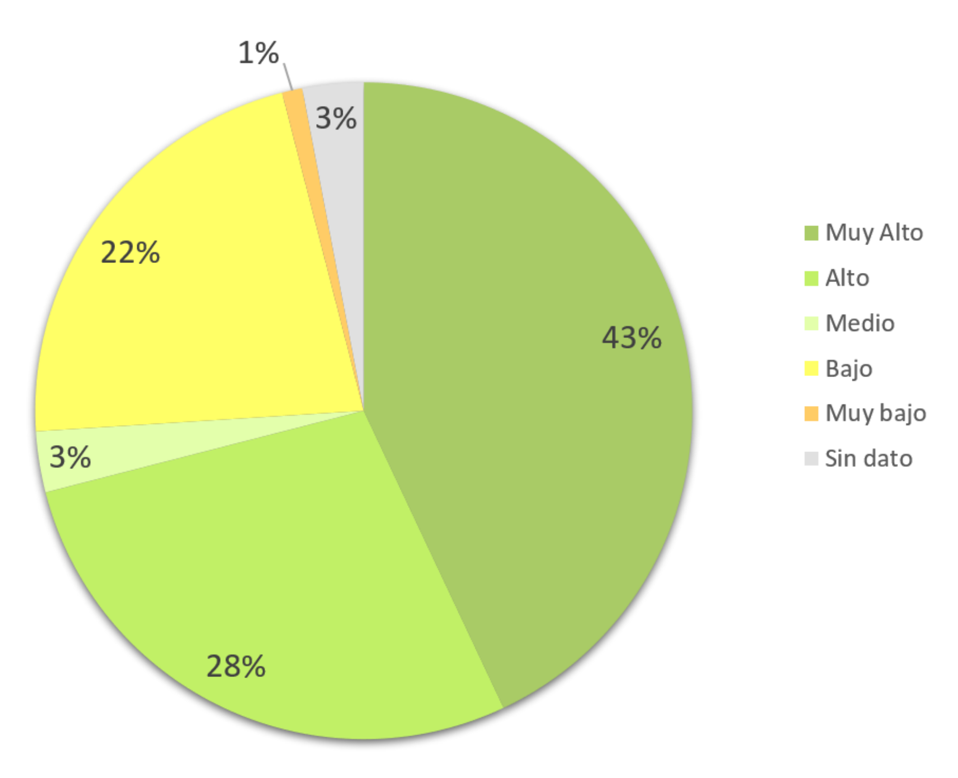





vegetación herbácea. Únicamente, el 1% del territorio obtiene valores muy bajos y son territorios ocupados por cultivos de piña.

Figura 195. Gráfica, porcentaje del territorio de la CHCP de acuerdo con su valor en méritos de conservación





Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Unidades ambientales con valor de 5 (muy alto): Corresponde a las unidades ambientales con gran valor ecológico, en donde la modificación o cambio en el uso actual implica impactos ambientales muy altos para el territorio total de la CHCP, ocupan el 43% del territorio (14 unidades):

- Bosque de ribera
- Cauces
- Lagos y lagunas
- Vegetación inundable
- Cerro bajo sedimentario de bosque maduro
- Macizo rocoso ígneo de bosque maduro
- Valle intermontano con bosque
- Cerros sedimentarios con predominancia de bosque maduro
- Cerritos y mogotes sedimentarios con bosque
- Piedemontes sedimentarios de bosque
- Islas con bosque
- Lomeríos sedimentarios de bosque
- Cerros ígneos con predominancia de bosque maduro
- Macizo rocoso ígneo de bosque secundario

Si bien, se trata principalmente de las zonas más elevadas con cobertura boscosa, resaltan las áreas que bordean los cuerpos de agua, ya sea embalses o corrientes, en este contexto sobresale lo siguiente:

- La unidad ambiental bosque de ribera, también conocido como bosque de galería, alberga ecosistemas que, además, de servir de hábitat de diversas especies; filtran el agua que llega a los cauces y embalses; reducen los sedimentos que provienen de las zonas terrestres aledañas hacia los cuerpos de agua; retienen el cauce hidrológico permitiendo mayor filtración; y contribuyen al mantenimiento del nivel de agua en las corrientes durante las diferentes épocas del año.
- Las unidades ambientales cauces y, lagos y lagunas son por si mismos un elemento de gran valor para la funcionalidad de la CHCP desde el punto de vista ambiental como económico.
- La unidad ambiental correspondiente a vegetación inundable responde a superficies que permanecen inundadas la mayor parte del año; no obstante, esta vegetación se encuentra también adaptada a la temporada de sequía, tiene una evolución natural y su modificación implica la afectación del balance ecológico. Pueden encontrarse conectadas en superficies elongadas o bien fragmentadas; son de gran relevancia en el ciclo hidrológico por retener y permitir la filtración de agua hacia el subsuelo.

La mayor parte de la superficie que corresponde a las unidades ambientales con valor muy alto de conservación se encuentra dentro de áreas protegidas, especialmente Chagres y Soberanía, sin embargo, existen algunas porciones con valores muy altos fuera de algún estatus de protección en la porción Oeste y Norte de la CHCP y distribuidas conforme los cauces principales.

Las zonas de mayor valor se encuentran en equilibrio ambiental, pues poseen recursos naturales en cantidad y calidad suficientes, lo que sugiere que las actividades más intensivas o que reducen la calidad ambiental deban realizarse en otras zonas de menor valor.

Unidades ambientales con valor de 4 (alto): Ocupan el 28% del territorio de la CHCP (11 unidades), algunas de ellas bordean las corrientes y cuerpos de agua de la CHCP:

- Cerros sedimentarios con predominancia de bosque secundario
- Piedemontes ígneos de bosque
- Lomeríos ígneos de bosque
- Cerritos y mogotes ígneos de bosque
- Llanuras aluviales ígneas de bosque
- Valles intermedios sedimentarios de bosque
- Valles intermedios ígneos de bosque
- Llanuras aluviales sedimentarias de bosque
- Cerros sedimentarios con mosaicos de bosque secundario y pasto
- Cerros ígneos con mosaicos de bosque secundario y pasto
- Valle intermontano con pasto

Un valor de conservación alto significa que cuentan con recursos naturales en equilibrio por lo que es importante la permanencia de las características actuales y la modificación sobre estas unidades significa un impacto alto sobre el territorio; a diferencia de las unidades ambientales con valores muy altos, la mayor parte del territorio con valores altos se encuentra fuera de algún área de protección.

Unidades ambientales con valor de 3 (medio): Obtener un valor medio significa que el territorio se encuentra en el umbral, es decir una modificación podría no causar grandes impactos o bien podría afectar de manera irreversible






los recursos naturales presentes; el 3% del territorio de la CHCP (7 unidades ambientales) obtuvieron un valor medio distribuidas principalmente en la porción Centro y Norte de la CHCP:

- Llanuras aluviales sedimentarias de vegetación herbácea
- Cerro bajo volcánico con bosque secundario y pasto
- Cerritos y mogotes sedimentarios con pasto
- Cerritos y mogotes sedimentarios con vegetación herbácea
- Lomeríos sedimentarios con mosaicos de pastos
- Piedemontes sedimentarios con mosaico de pasto
- Lomeríos sedimentarios con vegetación herbácea

La identificación de estas unidades sobre el territorio es relevante debido a que las acciones de manejo que se desarrollen sobre ellas son cruciales para la permanencia de la calidad ambiental de la región.

Unidades ambientales con valor de 2 (bajo): 15 unidades ambientales obtuvieron un valor bajo (22% del territorio de la CHCP), se tata principalmente de superficies con algún tipo de intervención, desde infraestructura hasta valles y llanuras con presencia de pastos:

- Valles intermedios sedimentarios con vegetación herbácea
- Lomeríos ígneos con mosaicos de pastos
- Valles intermedios sedimentarios con mosaico de pasto
- Lomeríos ígneos con vegetación herbácea
- Valles intermedios ígneos con vegetación herbácea
- Islas con predominancia de pasto
- Cerritos y mogotes ígneos con pasto
- Cerritos y mogotes ígneos con vegetación herbácea
- Llanuras aluviales ígneas de vegetación herbácea
- Llanuras aluviales con alta capacidad agrológica
- Piedemontes ígneos con mosaico de pasto
- Llanuras aluviales ígneas con mosaicos de pastos
- Valles intermedios ígneos con mosaico de pasto
- Cultivo de café

Contar con un valor bajo significa que la modificación en el territorio puede causar impactos ambientales bajos debido a que ya han sufrido impacto y el equilibrio ecológico ya ha sido alterado en estas superficies; no obstante, son también un indicador de zonas candidatas a restauración y recuperación, se distribuyen en la porción Oeste y una parte al Este de la CHCP, en las áreas designadas para la producción primaria.

Unidades ambientales con valor de 1 (muy bajo): Ocupan menos del 1% del territorio de la CHCP, se refiere a aquellas unidades cuyo valor ecológico es mínimo y las modificaciones que se realicen sobre dicho territorio causaran bajo impacto en la unidad ambiental, pues ya se encuentran muy impactadas, se trata de dos unidades ambientales:

- Valles intermedios ígneos con cultivos de piña
- Llanuras aluviales sedimentarias con cultivos de piña

1.4.4 Capacidad de acogida

Para el análisis de capacidad de acogida se ha considerado la división del territorio establecida en la definición de unidades ambientales, descrita en el apartado anterior, de manera que pueda obtenerse un análisis pormenorizado de las capacidades del territorio en cada una de esas unidades.

Como primer paso en el análisis, se ha asignado a cada una de las unidades ambientales una serie de usos vocacionales o preferentes, considerando para ello las categorías de ordenamiento territorial asignadas mediante la Ley N°. 21. Por su parte, en cada una de las unidades ambientales se ha analizado el grado de ocupación del suelo actual por cada una de las categorías de usos del suelo definidas en el apartado de usos de suelo del presente diagnóstico.

Con este ejercicio se ha obtenido la tabla que se muestra a continuación, que permite valorar el grado de aproximación del uso del suelo actual respecto al uso vocacional extraído de la Ley N°. 21, y con ello la capacidad de acogida que podrían absorber aún ciertas unidades ambientales para acercarse al uso previsto por esa Ley. Atendiendo a esos resultados, el análisis de capacidad de acogida por cada grupo de unidades ambientales permite obtener lo siguiente:

- **Llanuras aluviales**: En general los usos del suelo actuales en las unidades ambientales de llanuras aluviales se adecuan a los usos vocacionales propuestos por la Ley N°. 21. No obstante, destacan las Llanuras aluviales ígneas de vegetación herbácea, donde se observa un 25% de la unidad ocupada por suelo desnudo, en contradicción con su uso vocacional, principalmente herbáceo. Esa unidad se encuentra aún, por tanto, alejada de su uso potencial, y con capacidad para acogerlo.
- **Valles intermedios**: En este grupo de unidades se observan ciertos desfases en los usos actuales respecto a los usos vocacionales, especialmente en aquellas donde se observa una alta presencia de vegetación herbácea o mosaicos de pasto, y en las que, según la Ley N°. 21, debería aparecer una mayor carga de usos forestales. Este es el caso de unidades como los Valles intermedios ígneos con vegetación herbácea, cuya vocación es preferentemente forestal pero donde se encuentra un 80% de vegetación herbácea. Por su parte, los Valles intermedios sedimentarios e ígneos con mosaico de pasto, pese a presentar altos niveles de ocupación agropecuaria (75% y 83% respectivamente) cuentan con un uso vocacional planteado con una mayor carga forestal que no estaría teniendo lugar.
- **Lomeríos**: De forma similar a como ocurre con los valles intermedios, en ciertas unidades correspondientes a los Lomeríos, se observan porcentajes de superficies ocupadas por vegetación herbácea y usos agropecuarios por encima de las acordadas por la Ley N°. 21, donde se estaría planteando una mayor carga forestal respecto a los resultados observados en la clasificación de usos del suelo actuales. Esto ocurre en las unidades de lomeríos sedimentarios e ígneos con vegetación herbácea, así como en los lomeríos con mosaicos de pasto.
- **Piedemontes**: De acuerdo con la categorización de la Ley N°. 21, se trata de un grupo de unidades donde el uso vocacional es fundamentalmente forestal. En cambio, los resultados muestran un aprovechamiento agropecuario por encima del previsto, especialmente en las unidades de piedemontes sedimentarios e ígneos con mosaico de pasto, donde actualmente los usos agropecuarios suponen un 75% y 80% de ocupación del territorio, respectivamente.
- **Colinas**: Tal y como ocurre con los lomeríos, el uso vocacional en las unidades de colinas es fundamentalmente de naturaleza forestal. En cambio, dentro de ellas se han localizado unidades con alta ocupación de vegetación herbácea y especialmente de usos agropecuarios que, de acuerdo con la Ley N°. 21 no estarían contemplados en esas regiones. Así, encontramos colinas sedimentarias e ígneas con vocaciones forestales que presentan porcentajes de 65-77% de usos agropecuarios.
- **Cerros y montañas:** En este caso se repite nuevamente el patrón observado en los lomeríos y colinas. De igual manera, el uso vocacional principal es el forestal, y de nuevo se vuelven a encontrar porcentajes de uso agropecuario que en algún caso alcanzan el 51% de superficie de la unidad (como es el caso del cerro bajo volcánico con bosque secundario y pasto). No obstante, en conjunto, se trata de un grupo de unidades en el que el desfase en ese sentido no es tan acentuado como en los dos grupos anteriores, es decir, el uso de suelo actual no difiere tanto respecto a la vocación definida en la Ley N°. 21.
- **Valles intermontanos:** Con vocación principalmente forestal, se observa un alto grado de cumplimiento en este grupo de unidades con más de 10.000 ha de bosque de un total de 10.560 ha totales. No obstante, también se ha localizado una porción de esta unidad con superficie agropecuaria, la cual de acuerdo con la Ley N°. 21 no estaría prevista para ese territorio.





- **Paisaje antropizado:** Se trata de uno de los grupos más controvertidos en relación con los usos planteados por la Ley N°. 21, dado que son los usos asociados a este tipo de paisajes los que más se han desarrollado en los últimos años. Dentro de las categorías analizadas, cabe señalar que, en todas las unidades relativas a usos urbanos e infraestructura, la situación de desarrollo actual excede a los límites planteados por la Ley N°. 21 para esos usos.

- **Hidrografía:** Las unidades relativas a la hidrografía y elementos asociados también se ha evaluado respecto a la propuesta de la Ley N°. 21. No obstante, cabe mencionar que la delimitación de este tipo de elementos en la Ley N°. 21 no es tan precisa como la obtenida en el proceso de definición de las unidades ambientales; contando estas últimas con un grado de detalle mayor. La capacidad de acogida y vocación en este caso se define mediante el uso actual de las mismas unidades ambientales.

Tabla 174. Usos vocacionales y ocupación actual por Unidad Ambiental en la Cuenca del Canal

Unidades Ambientales	Área (ha)	Bosque maduro	Bosque secundario	Reforestación	Rastrojo y vegetación arbustiva	Vegetación herbácea	Agropecuario	Explotación minera	Suelos desnudos	Área poblada	Superficie de agua	
Llanuras aluviales												
Llanuras aluviales con alta capacidad agrológica	2.941,2	◑	◑	◑	◑	◑	●	⊙	⊙	⊙	◑	Vocación
		68,7	485,8	167,1	37,6	176,2	1971,9	0,0	0,0	27,5	6,4	Actual ha
		2%	17%	6%	1%	6%	67%	0%	0%	1%	0%	Actual %
Llanuras aluviales sedimentarias de bosque	27.326,7	●	●	●	◑	◑	◑	○	⊙	⊙	◑	Vocación
		14.401,7	6.073,7	1.977,7	97,1	354,3	2.429,5	0,0	0,0	145,7	1.847,0	Actual ha
		53%	22%	7%	0%	1%	9%	0%	0%	1%	7%	Actual %
Llanuras aluviales ígneas de bosque	7.491,6	●	●	●	◑	◑	⊙	○	⊙	⊙	◑	Vocación
		5.567,8	500,6	1.018,6	62,2	140,8	11,6	0,0	2,5	20,2	167,3	Actual ha
		74%	7%	14%	1%	2%	0%	0%	0%	0,3%	2%	Actual %
Llanuras aluviales sedimentarias de vegetación herbácea	1.549,2	◑	◑	◑	◑	●	◑	⊙	⊙	⊙	◑	Vocación
		210,8	121,6	261,3	0,2	663,2	153,3	0,0	53,8	5,0	80,0	Actual ha
		14%	8%	17%	0%	43%	10%	0%	3%	0,3%	5%	Actual %
Llanuras aluviales ígneas de vegetación herbácea	1.356,6	◑	◑	◑	◑	●	◑	⊙	⊙	⊙	◑	Vocación
		131,1	165,2	14,6	2,5	634,3	26,6	0,0	336,0	0,2	46,2	Actual ha
		10%	12%	1%	0%	47%	2%	0%	25%	0,0%	3%	Actual %
Llanuras aluviales sedimentarias con mosaicos de pastos	18.718,5	◑	◑	◑	◑	◑	◑	⊙	⊙	⊙	◑	Vocación
		230,6	2.951,1	694,2	427,3	279,5	13.318,1	0,0	0,0	35,4	782,3	Actual ha
		1%	16%	4%	2%	1%	71%	0%	0%	0,2%	4%	Actual %
Llanuras aluviales ígneas con mosaicos de pastos	3.694,3	◑	◑	◑	◑	◑	◑	⊙	⊙	⊙	◑	Vocación
		47,0	410,8	25,2	341,4	67,8	2.778,3	0,0	0,0	0,3	23,5	Actual ha
		1%	11%	1%	9%	2%	75%	0%	0%	0,0%	1%	Actual %
Llanuras aluviales sedimentarias con cultivos de piña	325,7	◑	◑	◑	◑	◑	●	○	○	⊙	◑	Vocación
		0,0	9,7	0,0	0,0	0,0	314,0	0,0	0,0	0,0	2,0	Actual ha
		0%	3%	0%	0%	0%	96%	0%	0%	0%	1%	Actual %
Valles intermedios												
Valles intermedios sedimentarios de bosque	10.445,4	●	●	●	◑	◑	⊙	○	⊙	⊙	◑	Vocación
		1.737,9	6.733,2	588,5	67,6	200,0	886,3	0,1	2,4	27,9	201,7	Actual ha
		17%	64%	6%	1%	2%	8%	0%	0,0%	0,3%	2%	Actual %
Valles intermedios ígneos de bosque	7.902,5	●	●	●	◑	◑	◑	○	⊙	⊙	◑	Vocación
		2.125,9	4.148,9	333,1	146,6	132,7	985,2	0,0	0,0	2,3	27,8	Actual ha
		27%	53%	4%	2%	2%	12%	0%	0%	0,0%	0%	Actual %
Valles intermedios sedimentarios con vegetación herbácea	615,8	◑	◑	◑	◑	●	◑	⊙	◑	⊙	◑	Vocación
		0,0	93,4	106,5	18,3	265,6	114,7	0,0	0,0	16,1	1,2	Actual ha
		0%	15%	17%	3%	43%	19%	0%	0%	3%	0%	Actual %
Valles intermedios ígneos con vegetación herbácea	32,8	●	●	●	◑	◑	⊙	⊙	◑	⊙	◑	Vocación
		0,0	4,5	0,0	0,0	26,4	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	Actual ha
		0%	14%	0%	0%	80%	6%	0%	0%	0%	0%	Actual %
Valles intermedios sedimentarios con mosaico de pasto	6.926,5	●	●	●	◑	◑	⊙	⊙	◑	⊙	◑	Vocación
		48,0	1.191,7	93,6	48,4	335,6	5.181,3	0,0	0,0	9,8	18,1	Actual ha
		1%	17%	1%	1%	5%	75%	0%	0%	0,1%	0%	Actual %
Valles intermedios ígneos con mosaico de pasto	23.320,5	◑	◑	◑	◑	◑	◑	○	◑	⊙	◑	Vocación
		214,3	2.787,6	244,3	546,5	101,0	19.390,6	0,0	0,0	5,3	31,0	Actual ha






Unidades Ambientales	Área (ha)	Bosque maduro	Bosque secundario	Reforestación	Rastrojo y vegetación arbustiva	Vegetación herbácea	Agropecuario	Explotación minera	Suelos desnudos	Área poblada	Superficie de agua	
		1%	12%	1%	2%	0%	83%	0%	0%	0%	0%	Actual %
Valles intermedios ígneos con cultivos de piña	2.543,2	◑	◑	◑	◑	◑	●	○	○	⊙	◑	Vocación
		2,1	77,1	9,2	14,4	0,0	2.436,3	0,0	0,0	0,1	4,1	Actual ha
		0%	3%	0%	1%	0%	96%	0%	0%	0%	0%	Actual %
Lomeríos												
Lomeríos sedimentarios de bosque	10.690,1	●	●	●	◑	◑	⊙	○	⊙	○	◑	Vocación
		7.787,3	2.197,2	263,6	5,7	132,3	259,3	0,0	1,5	39,9	3,3	Actual ha
		73%	21%	2%	0%	1%	2%	0%	0%	0,4%	0%	Actual %
Lomeríos ígneos de bosque	12.013,5	●	●	●	◑	◑	⊙	○	⊙	○	◑	Vocación
		9.355,8	1.499,8	419,4	137,8	295,1	200,4	0,0	38,4	57,2	9,7	Actual ha
		78%	12%	3%	1%	2%	2%	0%	0%	0,5%	0%	Actual %
Lomeríos sedimentarios con vegetación herbácea	168,4	◑	◑	◑	◑	◑	○	○	⊙	○	◑	Vocación
		5,7	33,8	5,1	6,2	106,4	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	Actual ha
		3%	20%	3%	4%	63%	7%	0%	0%	0%	0%	Actual %
Lomeríos ígneos con vegetación herbácea	1.185,1	◑	◑	◑	◑	◑	○	○	⊙	○	◑	Vocación
		76,1	135,5	98,1	12,1	777,5	60,5	0,1	21,4	3,8	0,0	Actual ha
		6%	11%	8%	1%	66%	5%	0%	2%	0%	0%	Actual %
Lomeríos sedimentarios con mosaicos de pastos	2.449,6	◑	◑	◑	◑	◑	⊙	○	⊙	○	◑	Vocación
		8,6	660,6	87,5	2,6	83,9	1.569,6	0,0	11,1	25,9	0,0	Actual ha
		0%	27%	4%	0%	3%	64%	0%	0%	1%	0%	Actual %
Lomeríos ígneos con mosaicos de pastos	1.534,5	◑	◑	◑	◑	◑	⊙	○	⊙	○	◑	Vocación
		12,9	298,3	16,3	182,6	37,1	984,1	0,0	0,0	3,3	0,0	Actual ha
		1%	19%	1%	12%	2%	64%	0%	0%	0%	0%	Actual %
Piedemontes												
Piedemontes sedimentarios de bosque	11.859,6	●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
		8.284,3	2.687,6	207,9	17,6	62,4	584,0	0,0	2,7	0,0	13,1	Actual ha
		70%	23%	2%	0%	1%	5%	0%	0%	0%	0%	Actual %
Piedemontes ígneos de bosque	12,124,9	●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
		5.987,4	5.030,9	41,2	31,1	151,8	882,5	0,0	0,0	0,0	0,0	Actual ha
		49%	41%	0%	0%	1%	7%	0%	0%	0%	0%	Actual %
Piedemontes sedimentarios con mosaico de pasto	2.603,6	●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
		63,9	539,3	27,7	0,0	12,9	1.956,9	0,0	0,0	1,0	1,9	Actual ha
		2%	21%	1%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	Actual %
Piedemontes ígneos con mosaico de pasto	9.322,5	●	●	●	◑	◑	◑	○	○	○	◑	Vocación
		198,7	1.488,5	3,9	76,3	107,2	7.441,2	0,0	0,0	6,8	0,0	Actual ha
		2%	16%	0%	1%	1%	80%	0%	0%	0%	0%	Actual %
Colinas												
Colinas sedimentarias con bosque	5.354,0	●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
		2.919,1	2.200,9	18,5	9,2	43,7	145,8	0,0	0,0	16,8	0,0	Actual ha
		55%	41%	0%	0%	1%	3%	0%	0%	0,3%	0%	Actual %
Colinas ígneas de bosque	5.401,3	●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
		2.636,4	1.871,3	193,7	62,3	471,1	160,2	0,0	0,0	6,3	0,0	Actual ha
		49%	35%	4%	1%	9%	3%	0%	0%	0,1%	0%	Actual %
Colinas sedimentarias con vegetación herbácea	36,2	●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
		1,5	0,0	20,7	0,0	14,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Actual ha
		4%	0%	57%	0%	39%	0%	0%	0%	0%	0%	Actual %
Colinas ígneas con vegetación herbácea	709,5	●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
		1,7	133,4	36,8	31,9	469,3	36,3	0,0	0,0	0,0	0,0	Actual ha
		0%	19%	5%	5%	66%	5%	0%	0%	0%	0%	Actual %
Colinas sedimentarias con pasto	1.770,1	●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
		4,8	522,7	59,4	7,0	33,3	1.143,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Actual ha
		0%	30%	3%	0%	2%	65%	0%	0%	0%	0%	Actual %
Colinas ígneas con pasto	3.191,4	●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
		69,1	568,6	29,3	6,1	46,4	2.467,8	0,0	0,0	0,3	3,7	Actual ha
		2%	18%	1%	0%	1%	77%	0%	0%	0%	0%	Actual %







Unidades Ambientales	Área (ha)	Bosque maduro	Bosque secundario	Reforestación	Rastrojo y vegetación arbustiva	Vegetación herbácea	Agropecuario	Explotación minera	Suelos desnudos	Área poblada	Superficie de agua	
Cerros y montañas												
Macizo rocoso ígneo de bosque maduro	41.405,4	●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
		40.550,7	503,3	3,9	0,4	2,8	225,6	0,0	90,0	0,6	28,0	Actual ha
		98%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0,2%	0%	0%	Actual %
Macizo rocoso ígneo de bosque secundario	2.673,0	●	●	●	◑	◑	○	○	○	⊙	◑	Vocación
		500,8	1.764,1	33,9	2,1	0,0	362,9	0,0	2,5	5,6	1,0	Actual ha
		19%	66%	1%	0%	0%	14%	0%	0%	0,2%	0%	Actual %
Cerros sedimentarios con predominancia de bosque maduro	4.290,2	●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
		3.817,9	318,7	0,0	0,2	0,0	153,5	0,0	0,0	0,0	0,0	Actual ha
		89%	7%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	Actual %
Cerros ígneos con predominancia de bosque maduro	2.316,5	●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
		1.652,4	539,5	0,0	23,7	0,0	101,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Actual ha
		71%	23%	0%	1%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	Actual %
Cerros sedimentarios con predominancia de bosque secundario	820,1	●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
		207,8	510,1	0,0	0,6	0,0	101,3	0,0	0,0	0,0	0,3	Actual ha
		25%	62%	0%	0%	0%	12%	0%	0%	0%	0%	Actual %
Cerros sedimentarios con mosaicos de bosque secundario y pasto	4.673,7	●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
		436,0	2.856,1	34,2	11,6	11,5	1.324,1	0,0	0,0	0,0	0,2	Actual ha
		9%	61%	1%	0%	0%	28%	0%	0%	0%	0%	Actual %
Cerros ígneos con mosaicos de bosque secundario y pasto	10.285,2	●	●	●	◑	◑	⊙	○	○	○	◑	Vocación
		448,1	6.133,6	0,0	311,5	0,0	3.364,9	0,0	0,0	0,0	0,0	Actual ha
		4%	60%	0%	3%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	Actual %
Cerro bajo sedimentario de bosque maduro	4.835,6	●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
		4.769,0	42,3	0,0	0,7	0,0	22,2	0,0	1,5	0,0	0,0	Actual ha
		99%	1%	0%	0%	0%	0,5%	0%	0%	0%	0%	Actual %
Cerro bajo volcánico con bosque secundario y pasto	365,1	●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
		8,5	163,7	0,0	6,9	0,0	186,1	0,0	0,0	0,0	0,0	Actual ha
		2%	45%	0%	2%	0%	51%	0%	0%	0%	0%	Actual %
Valles intermontanos												
Valle intermontano con bosque	10.097,7	●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
		9.460,1	477,3	0,0	9,2	0,1	87,8	0,0	27,1	0,0	36,2	Actual ha
		94%	5%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	Actual %
Valle intermontano con pasto	461,7	●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
		54,2	141,5	0,0	2,9	0,0	251,8	0,0	9,4	0,0	1,9	Actual ha
		12%	31%	0%	1%	0%	55%	0%	2%	0%	0%	Actual %
Paisaje antropizado												
Urbanizaciones	754,5	◑	◑	◑	◑	◑	◑	⊙	⊙	◑	◑	Vocación
		0,0	3,4	0,0	0,0	0,4	1,0	0,0	0,0	749,7	0,0	Actual ha
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	99%	0%	Actual %
Zonas de crecimiento informal	8.220,7	◑	◑	◑	◑	◑	◑	⊙	⊙	◑	◑	Vocación
		2,5	46,9	10,1	3,6	42,3	36,4	0,1	0,0	8.075,8	3,1	Actual ha
		0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	98%	0%	Actual %
Equipamiento	355,5	◑	◑	◑	◑	◑	◑	⊙	⊙	◑	◑	Vocación
		0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	355,1	0,0	Actual ha
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	Actual %
Infraestructura	961,7	◑	◑	◑	◑	◑	◑	⊙	⊙	◑	◑	Vocación
		8,9	2,7	3,1	0,0	12,2	0,3	0,2	37,5	887,2	9,6	Actual ha
		1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	4%	92%	1%	Actual %
Urbano no residencial	12,5	◑	◑	◑	◑	◑	◑	⊙	⊙	◑	◑	Vocación
		3,0	0,7	0,0	0,0	0,4	0,7	0,0	0,0	7,1	0,6	Actual ha
		24%	6%	0%	0%	3%	5%	0%	0%	57%	5%	Actual %
Zona industrial	542,5	◑	◑	◑	◑	◑	◑	⊙	⊙	◑	◑	Vocación
		0,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	540,8	0,0	Actual ha
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	Actual %
Zona terciaria	239,6	◑	◑	◑	◑	◑	◑	⊙	⊙	◑	◑	Vocación






Unidades Ambientales	Área (ha)	Bosque maduro	Bosque secundario	Reforestación	Rastrojo y vegetación arbustiva	Vegetación herbácea	Agropecuario	Explotación minera	Suelos desnudos	Área poblada	Superficie de agua	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	239,6	0,0	Actual ha
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	Actual %
		◑	◑	◑	◑	◑	◑	⊙	◑	⊙	◑	Vocación
Explotación minera	262,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	261,9	0,0	0,6	0,0	Actual ha
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	Actual %
		●	●	●	◑	◑	◑	○	○	○	◑	Vocación
Cultivo de café	1.494,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.494,2	0,0	0,0	0,0	0,0	Actual ha
		0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	Actual %
		●	●	●	◑	◑	◑	○	○	⊙	◑	Vocación
Otros usos	152,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	152,7	0,0	Actual ha
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	Actual %
Hidrografía												
		◑	◑	◑	◑	◑	○	○	○	○	●	Vocación
Lagos y lagunas	42.935,2	832,3	669,7	34,8	31,8	167,9	486,3	0,0	149,6	44,4	40.518,5	Actual ha
		2%	2%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	94%	Actual %
		◑	◑	◑	◑	◑	○	○	○	○	●	Vocación
Cauces	1.918,9	500,7	283,1	21,3	28,4	28,3	256,9	0,0	1,3	28,0	770,9	Actual ha
		26%	15%	1%	1%	1%	13%	0%	0%	1%	40%	Actual %
		◑	◑	◑	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
Vegetación inundable	716,0	2,9	206,7	17,8	15,2	50,1	291,9	0,0	0,0	1,3	130,3	Actual ha
		0%	29%	2%	2%	7%	41%	0%	0%	0%	18%	Actual %
		●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
Bosque de ribera	4.353,3	83,6	1.182,3	200,3	341,4	20,5	2.471,1	0,0	0,0	10,3	43,7	Actual ha
		2%	27%	5%	8%	0%	57%	0%	0%	0,2%	1%	Actual %
		●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
Islas con bosque	3.297,7	2.673,2	140,4	0,0	0,0	1,9	7,2	0,0	0,0	2,1	472,8	Actual ha
		81%	4%	0%	0%	0%	0,2%	0%	0%	0,1%	14%	Actual %
		●	●	●	◑	◑	○	○	○	○	◑	Vocación
Islas con predominancia de pasto	204,8	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	112,8	0,0	0,0	0,0	86,0	Actual ha
		0%	3%	0%	0%	0%	55%	0%	0%	0%	42%	Actual %

Clave de símbolos: ● Usos vocacionales; ◑ Compatibles sin limitaciones; ⊙ Compatible con limitaciones; ○ Incompatibles

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020



1.5 Análisis de benchmarking de casos de éxito

La complejidad del manejo de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP) supone un gran reto para los tomadores de decisiones debido a los amplios usos que tienen sus recursos hídricos y al incremento de la incidencia de fenómenos meteorológicos adversos debido a efectos del cambio climático. Por ello resulta fundamental realizar un análisis de casos de éxito del manejo de cuencas hidrográficas a nivel internacional y regional que sirvan como ejemplo para adoptar estrategias, herramientas y medidas en la gestión de la CHCP. A continuación, se presenta un breve análisis de tres experiencias en el manejo de cuencas hidrográficas. En este, se pretende resaltar los aspectos más relevantes como los organismos de gestión, los instrumentos de planificación, las herramientas, el uso de tecnología y el monitoreo y evaluación.

1.5.1 Cuenca Chancay-Lambayeque (Perú)

La Cuenca Hidrográfica del río Chancay-Lambayeque está ubicada en la costa norte del Perú y constituye una de las cuencas más importantes de la vertiente de Pacífico con una superficie de 5,555 km². La cuenca se caracteriza por concentrar diversos tipos de usos de sus aguas como el poblacional, agrario, energético, minero, industrial, acuícola y ganadero.

En un esfuerzo por crear un espacio de concertación de las instituciones y organizaciones de la región vinculadas a la gestión integrada del agua de la cuenca se creó, por Decreto Supremo, el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Chancay-Lambayeque. Este se conforma por universidades, organizaciones de usuarios agrarios y no agrarios, gobiernos locales, comunidades campesinas, colegios profesionales y por el Gobierno Regional presidido por la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla de la Autoridad Nacional del Agua.

El Consejo llegó a la conclusión que el problema central en la gestión de los recursos hídricos es "*la inadecuada Gestión de los Recursos Hídricos en la cuenca que se manifiesta en un inapropiado aprovechamiento y creciente deterioro de la calidad del agua, debido a la débil articulación institucional, insuficientes recursos económicos, escasa valoración y mínima reacción ante la presencia de los eventos extremos*"[208]. Por lo anterior, se creó el Plan de Gestión de Recursos Hídricos (PGRH) de la Cuenca Chancay-Lambayeque.

El PGRH de la Cuenca Chancay-Lambayeque se desarrolló con un alto componente participativo y en tres fases sucesivas, que se caracterizan en la metodología de Planificación: Diagnóstico (Fase I. Diagnóstico), Definición de Alternativas de Solución (Fase II. Consenso de Alternativas) y Plan de Acción (Fase III. Plan de Gestión).

Como herramienta de análisis del aprovechamiento de los recursos hídricos se utilizó el software WEAP (*Water Evaluation And Planning*). El modelo WEAP fue utilizado para el balance hídrico en la etapa de diagnóstico, el análisis de alternativas de cobertura de la demanda futura en la parte baja de la cuenca, la generación de caudales en la parte media y alta de la cuenca mediante simulación precipitación - escorrentía y simulación de adopción de caudales ecológicos, caudales disponibles y generación de energía en la CH Carhuaquero, y asimismo para analizar los efectos del cambio climático en cuanto a las precipitaciones y temperatura [209].


Figura 196. Esquema WEAP de la Cuenca Hidrográfica del río Chancay-Lambayeque



Fuente: Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Chancay-Lambayeque. ANA, 2015

El Plan de monitoreo del PGRH de la Cuenca Chancay-Lambayeque es una herramienta para el seguimiento y evaluación por medio de una serie de indicadores previamente definidos y unas metas cuantificables a alcanzar. El proceso de monitoreo tiene como punto de partida la definición de la línea de base a partir de la cual en base con los resultados del monitoreo y evaluación se valora el cumplimiento de las metas y los objetivos del Plan.

El proceso de monitoreo general del PGRH incluye:

- Seguimiento del cumplimiento de metas y plazos inicialmente fijados
- Evaluación de los resultados y logro de los objetivos estratégicos propuestos
- Revisión, reprogramación y actualización de contenidos, plazos e iniciativas específicas en función de los resultados y evaluación obtenidos


[208] Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Chancay-Lambayeque. ANA, 2015


[209] Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Chancay-Lambayeque. ANA, 2015





1.5.2 Cuenca del Río La Antigua (México)

La Cuenca del río La Antigua está ubicada en la vertiente del Golfo de México y ocupa una superficie de 2,176 km². De acuerdo con el registro público de derechos del agua, en la cuenca se tienen 7 diferentes usos con título de concesión para el aprovechamiento de agua superficial. El uso público urbano es el de mayor volumen de demanda en la cuenca con más de 62 millones de m³/año concesionados, seguido del uso industrial con más de 48 millones de m³/año (considerando el uso no consuntivo o generación de energía hidroeléctrica) y en tercer lugar el uso agrícola con más de 32 millones de m³/año. Los usos acuícola, pecuario y doméstico apenas representan el 2.5 % del volumen total concesionado en la cuenca.

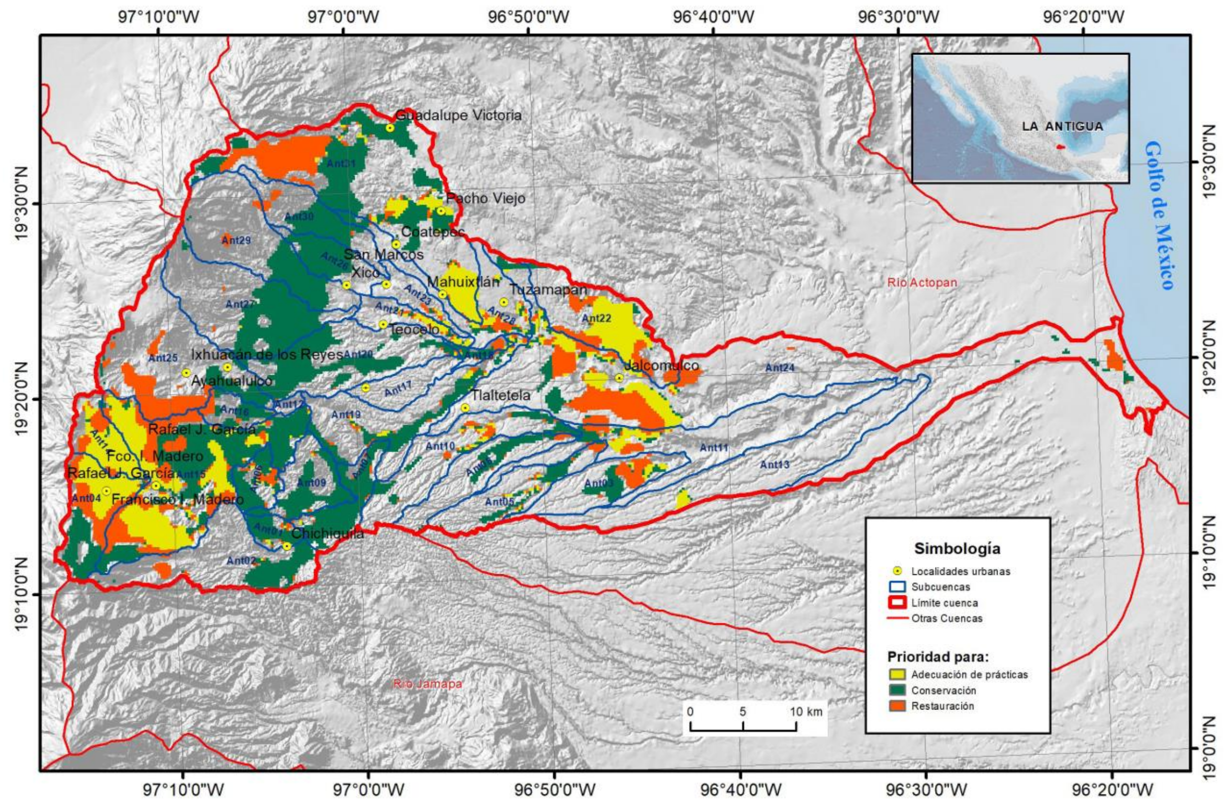
En un esfuerzo por lograr la gestión sustentable de la cuenca y atender los problemas hídricos, ecológicos, económicos y sociales se creó el Plan de Acción de Manejo Integral de la Cuenca (PAMIC) del río La Antigua. La estrategia adoptada en el Plan consiste en simplificar la formulación del Manejo Integral de la cuenca a partir de la provisión de servicios ambientales hidrológicos, la conservación de los elementos clave del territorio, la funcionalidad territorial y la focalización de acciones, las cuales resultan del análisis geográfico multi-escalar, en particular en la relación entre oferta y demanda de servicios ambientales, así como en el estado del capital natural y el efecto acumulativo en la cuenca[210].

La metodología del PAMIC del río La Antigua consiste en cinco etapas que se enmarcan en el enfoque multiescalar que comprende tres unidades de análisis geográfico (cuenca, subcuenca y sitios de intervención). La etapa I es la identificación de sitios SAH (Servicios Ambientales Hidrológicos) para determinar la oferta; la etapa II es la identificación de los usuarios y sus demandas; la etapa III es el análisis de acumulación de unidades hidrográficas que incorpora la determinación de subcuencas beneficiarias y proveedoras en relación con la configuración hidrográfica priorizando unidades hidrográficas (subcuencas); la etapa IV es la identificación de acciones en la que se establecen las propuestas de manejo en áreas críticas y también se definen las políticas de intervención; por último la etapa V es la implementación y operación que comprende la evaluación de los costos e inversiones de las acciones propuestas.

El programa InVEST (*Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs*) fue utilizado para evaluar la provisión de agua superficial y la pérdida del potencial del suelo en la cuenca. El módulo *Water Yield* de InVEST fue aplicado para estimar la cantidad promedio anual de agua que es producida por la cuenca, mientras que el módulo *Sediment Delivery Ratio Model* fue empleado para determinar la pérdida potencial del suelo.

El Plan propone una serie de acciones para la conservación de los Servicios Ambientales Hidrológicos categorizando las intervenciones en tres tipos: conservación, restauración y adecuación de prácticas. Entre las actividades con mayor grado de priorización se encuentran: la restauración y conservación de áreas riparias, el fomento a esquemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA), la restauración de la vegetación con especies locales y el control de crecimiento de las áreas urbanas, conservación-restauración o creación de áreas verdes (urbanas).

Figura 197. Focalización de actividades de conservación, restauración y adecuación de prácticas en la cuenca del río La Antigua



Fuente: Plan de Acción de Manejo Integral de la Cuenca del río La Antigua. INECC-FGM, 2017.

1.5.3 Demarcación Hidrográfica del Júcar (España)

El ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ), se sitúa geográficamente en el extremo central este de la Península Ibérica comprendiendo el territorio de varias cuencas hidrográficas intercomunitarias. La Demarcación tiene una superficie total de 42,730 km² dividida en los llamados *sistemas de explotación.*

De acuerdo con el artículo 19 del Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) del Ministerio de Medio Ambiente Español, " *un sistema de explotación está constituido por masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las características de las demandas y reglas de explotación que, aprovechando los recursos hídricos naturales, y de acuerdo con su calidad, permiten establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación, cumpliendo los objetivos medioambientales*" (art. 19 RPH).

[210] Plan de Acción para el Manejo Integral de Cuencas Hídricas: Cuenca del río La Antigua. INECC-FGM, 2017.







Tabla 175. Sistemas de Explotación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar

Sistema de explotación	Superficie (km2)
Cenia-Maestrazgo	2,033
Mijares-Plana de Castellón	4,818
Palancia-Los Valles	1,086
Turia	7,231
Júcar	22,186
Serpis	985
Marina Alta	838
Marina Baja	606
Vinalopó-Alacantí	2,947

Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. CHJ, 2015

En un esfuerzo por conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas se creó el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. El Plan busca la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales[211].

La Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) es el organismo de cuenca responsable de la elaboración, seguimiento y revisión del plan hidrológico y la administración y control de Dominio Público Hidráulico.

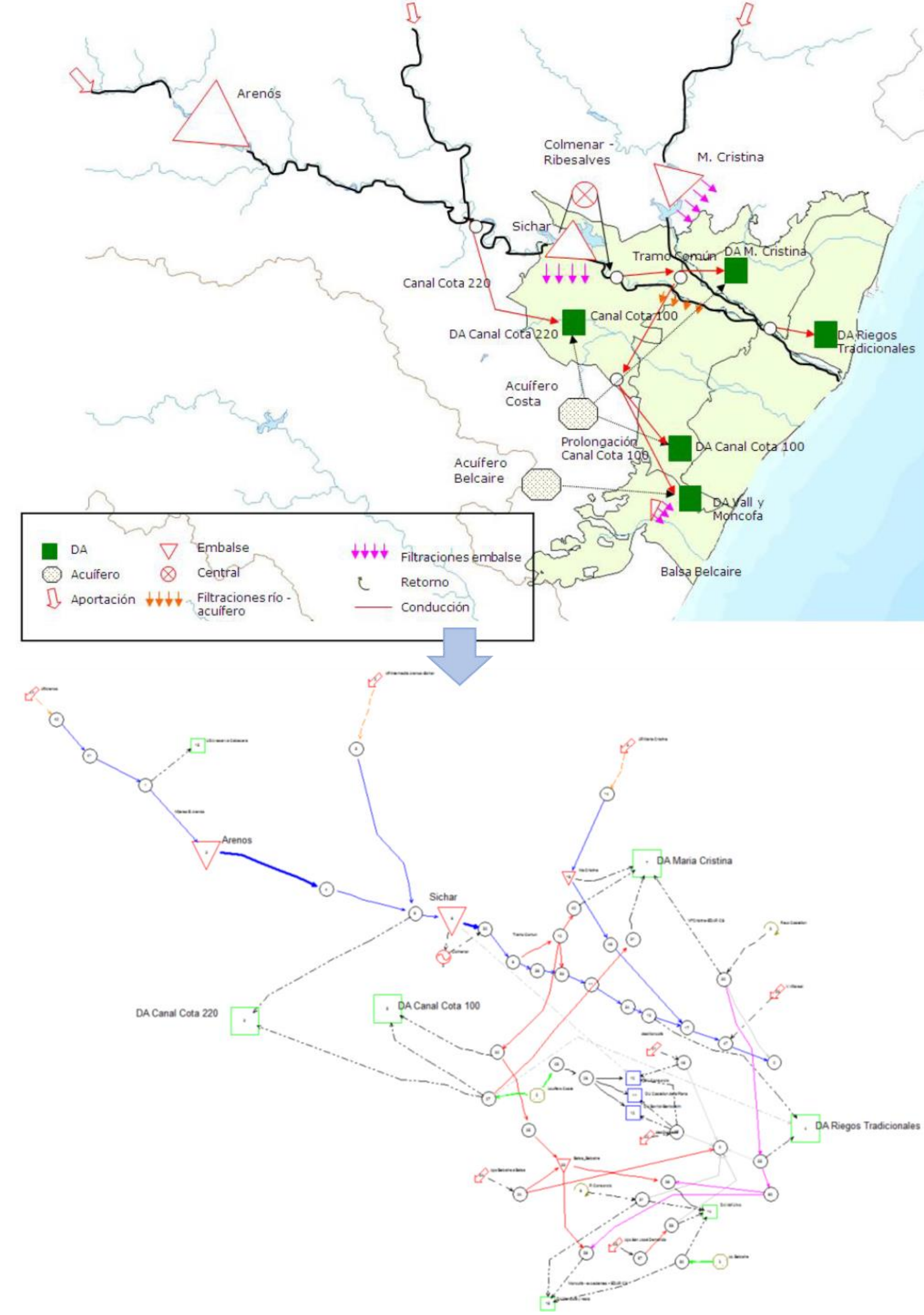
El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar sigue las bases propuestas por el RPH y queda contenido en un total de 12 anejos: designación de masas de agua artificiales y muy modificadas (Anejo 1), inventario de recursos hídricos (Anejo 2), usos y demandas de agua (Anejo 3), registro de zonas protegidas (Anejo 4), régimen de caudales ecológicos (Anejo 5), sistemas de explotación y balances (Anejo 6), inventario de presiones (Anejo 7), objetivos medioambientales y exenciones (Anejo 8), recuperación de costes de los servicios del agua (Anejo 9), programa de medidas (Anejo 10), participación pública (Anejo 11) y evaluación del estado de las masas de agua superficial y subterránea (Anejo 12).

El sistema de soporte a la decisión Aquatool fue ampliamente utilizado en el desarrollo del Plan y se emplea como principal herramienta para la gestión de los recursos hídricos de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar contiene un programa de medidas donde se plasman los resultados obtenidos del proceso de planificación, así como las decisiones y acuerdos adoptados. En el programa se caracterizaron las medidas de acuerdo con la siguiente información:

- Descripción de la actuación, señalando en qué consiste y la finalidad que persigue a grandes rasgos.
- Presiones identificadas en el inventario que son mitigadas o eliminadas mediante la aplicación de la actuación.
- Coste anual de cada actuación que integra el coste de inversión y el coste de explotación y mantenimiento.
- Eficacia o efecto de la medida.
- Organismo o entidad responsable de la puesta en práctica de la actuación.
- Plazo previsto para la puesta en práctica de la actuación.
- Vida útil o duración de la aplicación de la actuación.
- Ámbito territorial: territorio en el que se aplica la actuación.
- Emplazamiento físico de la medida.

Figura 198. Esquema conceptual y de simulación Aquatool del sistema de explotación Mijares-Plana de Castellón



Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. CHJ, 2015

211 Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. CHJ, 2015.




1.6 Diagnóstico integrado

1.6.1 Modelo territorial actual

Sobre la base del diagnóstico previo, se elabora la caracterización del Modelo Territorial Actual (MTA). Este MTA agrupa las diferentes variables ambientales, de la población, socioeconómicas, entre otras, que configuran la situación actual del territorio y sus lugares poblados.

El mapa que se observa en la siguiente figura tiene como objetivo representar el MTA basándose en los principales elementos que definen, de una forma simplificada y esquemática, la dinámica del territorio actual. Por esto, se agrupan las principales variables en dos grandes temas:

Territorio

- Unidades ambientales de mayor relevancia por poseer un gran valor ecológico y de conservación, lo que implica que cualquier modificación o cambio en su uso actual produciría impactos ambientales muy altos para el territorio total de la CHCP.

- Actividades económicas principales, donde destacan las áreas agropecuarias localizadas en su mayoría al oeste de la CHCP, y que se caracterizan por el cultivo intensivo de la piña y la presencia de pastizales para el desarrollo de la actividad ganadera.

- Áreas naturales y protegidas, que representan el potencial turístico-natural de la CHCP.

- La huella urbana actual, que muestra la dinámica del crecimiento dentro de la Cuenca y su vínculo con las áreas adyacentes. Actualmente, existe un mayor desarrollo en las zonas cercanas a los dos polos urbanos de gran relevancia a nivel de país Ciudad de Panamá y Colón, y va disminuyendo hacia el interior de la CHCP. Sin embargo, destacan los desarrollos periurbanos que se han generado a lo largo del eje vial estructurante Carretera Transístmica, lo que ha potenciado un proceso de conurbación entre estos dos grandes polos.

- El Canal de Panamá, como elemento fundamental para el continuo desarrollo económico del país.

Población y lugares poblados

- La población y su distribución por lugares poblados, como elemento definitorio de las zonas con mayor población dentro de la CHCP, destacando los desarrollos longitudinales a lo largo del eje vial Transístmica; mientras que el oeste se caracteriza por zonas rurales dispersas con baja concentración de población.

- El riesgo es una variable conformada por la amenaza del territorio y la vulnerabilidad de la población por elementos económicos, ambientales, físicos y sociales, que permite identificar los lugares poblados que pueden verse más afectados ante la ocurrencia de un evento natural; los cuales se concentran al norte del embalse Alhajuela y al oeste en la región de Cirí Grande, Trinidad y Ciricito.

Este modelo territorial actual, servirá como base para la prospectiva territorial y construcción de escenarios.








Figura 199. Modelo Territorial Actual de la CHCP

Mar Caribe
PROVINCIA DE COLÓN
PROVINCIA DE COLÓN
Ciudad de Colón
Carretera Transístmica
Parque Nacional Chagres
Lago Alhajuela
Parque Nacional Soberanía
Lago Gatún
PROVINCIA DE PANAMÁ
Ciudad de Panamá
Bahía de Panamá
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE
Carretera Panamericana
Altos de Campana
Bahía de Chame
Océano Pacífico
0 5 10 20 30 40 Km
N

Habitantes por centro poblado

- < 250
- 251 - 500
- 501 - 1000
- 1001 - 5000
- > 5000

Síntesis de riesgo

- Alto
- Muy alto

Síntesis económica

- Actividad agrícola
- Actividad turístico-natural
- Tráfico marítimo
- Flujos regionales
- Conexión Caribe - Pacífico
- Sistema de Parques Nacionales
- Concentración actividad agrícola

Usos y coberturas del suelo

- Uso agropecuario
- Huella urbana
- Lago / embalse

Unidades ambientales

Piedemontes

- Piedemontes sedimentarios con mosaico de pasto
- Piedemontes sedimentarios de bosque
- Piedemontes ígneos con mosaico de pasto
- Piedemontes ígneos de bosque

Cerros y montañas

- Cerros sedimentarios con mosaicos de bosque secundario y pasto
- Cerros sedimentarios con predominancia de bosque maduro
- Cerros sedimentarios con predominancia de bosque secundario
- Cerros ígneos con mosaicos de bosque secundario y pasto
- Cerros ígneos con predominancia de bosque maduro
- Macizo rocoso ígneo de bosque maduro
- Macizo rocoso ígneo de bosque secundario
- Cerro bajo sedimentario de bosque maduro
- Cerro bajo volcánico con bosque secundario y pasto

Hidrografía

- Lagos y lagunas
- Cauces
- Vegetación inundable
- Bosque de ribera
- Islas con bosque
- Islas con predominancia de pasto

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020






1.6.2 Sistema de indicadores

Para evaluar el desempeño en la Cuenca para las diferentes temáticas presentadas a lo largo del diagnóstico, se ha generado el sistema de indicadores que se presenta a continuación. El criterio de selección de estos indicadores se basa en la representatividad de estos y en la posibilidad de ser replicados en el futuro para poder llevar a cabo su seguimiento. Cabe mencionar que el sistema de indicadores ofrece una valoración para el ámbito de la cuenca completa, así como para las diferentes regiones hídricas en las que se divide, esto último cuando es posible ese nivel de desagregación espacial.

1.6.2.1 Indicadores ambientales

Tabla 176. Indicadores ambientales

COD	Tema	Subtema	Indicador	Definición	Referencia	Fuente de información	Unidad de medida	Frecuencia de revisión	¿Se mide actualmente?
A1	Ambiental	Manejo de las áreas protegidas	Superficie de cobertura boscosa dentro de las áreas protegidas	% de superficie forestal al interior de las áreas protegidas	Elaboración propia	Clasificación Usos del Suelo 2020; SINAP MiAmbiente	%	5-10 años	Si
A2			Superficie bajo estatus de protección	% de suelo bajo estatus de protección respecto a la superficie total de la CHCP	Elaboración propia	SINAP MiAmbiente	%	8- 10 años	Si
A3			Planificación ambiental territorial	Existencia de Plan de Manejo actualizado (antigüedad no superior a 10 años)	Elaboración propia	Revisión de documentación MiAmbiente	Número de planes	5-10 años	No
A4		Servicios ecosistémicos	Superficie con cobertura forestal arbórea consolidada en la Cuenca	% de cobertura forestal arbórea de la Cuenca	ODS 15.2.1	Clasificación Usos del Suelo 2020; SINAP MiAmbiente	%	5-10 años	No
A5			Usos incompatibles en ecosistemas frágiles de alto valor ecológico	% de superficie de usos incompatibles en ecosistemas frágiles (bosques de ribera, vegetación baja inundable, cauces, lagos y lagunas)	Elaboración propia	Usos de suelos vs unidades ambientales	%	5-10 años	No
A6			Riqueza de especies de mastofauna y ornitofauna en la CHCP	Número total de especies de fauna silvestre correspondiente a mastofauna y ornitofauna dentro de la CHCP	Elaboración propia	Documental, reportes. MiAmbiente, PM SINAP. Instituto Smithsonian	Número de especies	5-10 años	No
A7			Estatus de la diversidad de ecosistemas	Número de coberturas que sirven de hábitat (también llamados remanentes), entre, el número total de hábitats incluyendo cobertura antrópica (superficies intervenidas); multiplicado por; la superficie total de los hábitats, entre, la superficie de todos los hábitats.	Centro GEO (2006), Sistema de Evaluación y Monitoreo para el Corredor Biológico Mesoamericano	SINAP MiAmbiente, Clasificación 2020, Proyecto Corredor Mesoamericano	Valor (de 0.0 a 1)	10 - 15 años	No
A8			Carbono almacenado	Toneladas de CO2 equivalente (TonCO2e) contenidas en seis de las coberturas vegetales de la CHCP (Cobertura arbórea madura, cobertura arbórea secundaria avanzada, cobertura arbórea secundaria intermedia, cobertura arbórea secundaria temprana, cobertura herbácea, cobertura matorrales)	Elaboración propia	Programa Regional de Reducción de Emisiones de la Degradación y Deforestación de Bosques en Centroamérica y República Dominicana (REDD/CCAD-GIZ); Actualización elaborada en el documento Diagnóstico del PIOTA	TonCO2e	10-15 años	Si






COD	Tema	Subtema	Indicador	Definición	Referencia	Fuente de información	Unidad de medida	Frecuencia de revisión	¿Se mide actualmente?
A9		Recurso hídrico	Capacidad de almacenamiento de los embalses Gatún y Alhajuela	Capacidad de almacenamiento en volumen útil de agua en los embalses Gatún y Alhajuela (Mm3)	ACP, Sección de Meteorología e Hidrología (HIAM)	Resumen de datos de embalses, ACP	Volumen Útil en Mm3	anual	Si
A10			Superficie de amortiguamiento circundante a los cuerpos de agua de la CHCP	% de superficies de vegetación ribereña y humedales que bordean corrientes hídricas, embalses y zonas de inundación. Buffer en cuerpos de agua desde 10 m hasta 200 m según el tipo y ubicación del elemento hidrológico (Artículos 23 y 24 de la Ley N°. 1 de 3 de febrero 1994; por la Cual se Establece la Legislación Forestal en la República de Panamá; y se Dictan Otras Disposiciones).	Elaboración propia	Clasificación Usos del Suelo 2020; SINAP MiAmbiente; Unidades ambientales; Decretos nacionales	%	5-10 años	No
A11			Calidad de agua	Se mide el Índice de Calidad de Agua (ICA) que se determina mediante los siguientes nueve parámetros: oxígeno disuelto (%), demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), coliformes fecales, ortofosfatos (P-PO4), nitratos (N-NO3), potencial de Hidrógeno (pH), desviación de temperatura, turbiedad y sólidos totales. Los valores van de 0 a 100 y se obtiene de 40 sitios de muestreo distribuidos en los embalses Gatún, Alhajuela y Miraflores; en ríos principales (Chagres, Gatún, Boquerón, Trinidad, Cirí Grande, Indio y Pequení); el tramo medio del río Chagres; y en las denominadas subcuencas prioritarias (ríos Tinajones, Los Hules, Caño Quebrado y Chilibre).	Informe de Calidad de agua de la Cuenca del Canal	Informe de Calidad de agua de la Cuenca del Canal 2019, ACP	Indicador de 0 a 100	anual	Si

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Tabla 177. Resultados de los indicadores ambientales para la Cuenca y Regiones Hídricas

COD	Tema	Subtema	Valoración- umbrales			Línea base								
						Cuenca del Canal de Panamá	Alto Chagres y Alhajuela	Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	Corredor Transístmico Colón	Lago Gatún	Lago Miraflores	Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado
						Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
A1	Ambiental	Manejo de las Áreas Protegidas	80%	80-60%	60%	84%	92%	NA	81%	76%	74%	94%	91%	NA
A2			_	_	_	39.6%	94%	0%	5%	14%	18%	26%	43%	0%
A3			8	4-7	4	2	---	---	---	---	---	---	---	---
A4		Servicios ecosistémicos	55%	55-50%	50%	57%*[212]	90%	49%	42%	36%	55%	66%	75%	14%
A5			5%	5-10%	10%	7%	0.2%	0.3%	0.2%	19.9%	3.5%	0.6%	0.0%	0.2%

[212] Este indicador se ha generado para toda la cuenca y se presentan los resultados para cada Región Hídrica de manera referencial






COD	Tema	Subtema	Valoración- umbrales			Línea base								
						Cuenca del Canal de Panamá	Alto Chagres y Alhajuela	Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	Corredor Transístmico Colón	Lago Gatún	Lago Miraflores	Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado
						Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
A6			---	---	---	810[213].	---	---	---	---	---	---	---	---
A7			0.8	0.5-0.8	0.5	47%	---	---	---	---	---	---	---	---
A8			---	---	---	136,918,728	68,308,090	3,858,139	9,980,791	3,099,727	13,438,969	31,176,178	4,638,125	2,418,710
A9			---	---	---	1,818 Mm3	---	---	---	---	---	---	---	---
A10		Recurso hídrico	95%	80-95	80%	84%	93.6%	82.4%	73.4%	49.3%	63.3%	84.3%	40.5%	82.9%
A11			71	51-70	50	84	86%	---	82%	81%	83%	86%	80%	78%

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

[213] Se sugiere la actualización y monitoreo de las especies faunísticas de la CHCP.







1.6.2.2 Indicadores de Uso del suelo

Tabla 178. Indicadores de usos del suelo

COD	Tema	Subtema	Indicador	Definición	Referencia	Fuente de información	Unidad de medida	Frecuencia de revisión	¿Se mide actualmente?
U1	Usos del suelo	Usos del suelo	Grado de cumplimiento de la Ley Nº. 21	% de territorio que se ajusta a la zonificación establecida por la Ley Nº. 21	Elaboración propia	Ley Nº. 21 / Clasificación Usos del Suelo 2020	%	anual	Si
U2			Porcentaje de superficie ocupada por asentamientos humanos dentro de áreas protegidas	Porcentaje de áreas protegidas ocupadas por usos del suelo dentro de la categoría asentamientos humanos (Zona residencial, Zona industrial, Zona terciaria, Equipamiento, Infraestructura, Otros usos)	Elaboración propia	Clasificación Usos del Suelo 2020, SINAP MiAmbiente	%	anual	No
U3			Superficie ocupada por asentamientos informales	% de superficie de uso "asentamiento informal" y "lugares poblados dispersos" sobre el total de la Cuenca	Elaboración propia	Clasificación Usos del Suelo 2020	%	anual	No
U4			Superficie ocupada por actividades industriales y comerciales	% de superficie de uso "industrial" y "comercial y servicios" sobre el total de la Cuenca	Elaboración propia	Clasificación Usos del Suelo 2020	%	anual	No

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Tabla 179. Resultados de los indicadores de usos del suelo para la Cuenca y Regiones Hídricas

COD	Tema	Subtema	Valoración- umbrales			Línea base: Cuenca del Canal de Panamá	Alto Chagres y Alhajuela	Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	Corredor Transístmico Colón	Lago Gatún	Lago Miraflores	Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado
						Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
U1	Usos del suelo	Usos del suelo	90%	90-80%	80%	73%	---	---	---	---	---	---	---	---
U2			0%	0-2.5%	2.5%	0.8%	0.7%	NA	NA	5.4%	0.0%	0.9%	2.8%	NA
U3			0%	0-2.5%	2.5%	2.4%	0.8%	2.9%	0.2%	25.1%	4.8%	1.4%	4.3%	1.5%
U4			---	---	---	0.2%	0.0%	0.1%	NA	1.5%	0.2%	0.1%	0.6%	0.6%

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020






1.6.2.3 Indicadores de Vulnerabilidad y Riesgos

Tabla 180. Indicadores de vulnerabilidad y riesgos

COD	Tema	Subtema	Indicador	Definición	Referencia	Fuente de información	Unidad de medida	Frecuencia de revisión	¿Se mide actualmente?
R1	Vulnerabilidad y riesgos	Riesgo sobre lugares poblados	Población en riesgo alto y muy alto	Cálculo de la población en riesgo por inundación o deslizamiento alto y muy alto, frente a la población total en la Cuenca del Canal	ICES	Población 2020, Análisis de Riesgos	%	anual	No
R2			Lugares poblados con vulnerabilidad alta y muy alta	Cálculo de los lugares poblados con vulnerabilidad alta y muy alta, frente al total de lugares poblados en la Cuenca del Canal	ICES	Lugares poblados 2010, Análisis de Riesgos	%	anual	No
R3			Infraestructura de transporte en situación de amenaza alta y muy alta	Km lineales de infraestructura de transporte (carreteras principales) con amenaza (deslizamientos y/o inundación) alta y muy alta, frente a los Km lineales totales de infraestructura de transporte en la CHCP	ICES	Clasificación Usos 2020, Infraestructura de transporte, Análisis de Amenazas	%	anual	No
R4			Equipamientos de salud localizados en zonas de amenaza alta y muy alta	Cálculo del número de equipamientos de salud localizados en zonas de amenaza (deslizamientos y/o inundación) alta y muy alta, respecto al total de equipamientos de salud en la Cuenca del Canal	ICES	Análisis de equipamientos, Análisis de Amenazas	%	anual	No
R5			Equipamientos educativos localizados en zonas de amenaza alta y muy alta	Cálculo del número de equipamientos educativos localizados en zonas de amenaza (deslizamientos y/o inundación) alta y muy alta, respecto al total de equipamientos educativos en la Cuenca del Canal	ICES	Análisis de equipamientos, Análisis de Amenazas	%	anual	No
R6		Capacidad de adaptación ante eventos naturales extremos	Existencia de planes de cambio climático	Disponibilidad de planes de cambio climático a nivel local, regional y/o nacional que abarquen la CHCP	Elaboración propia	Revisión de documentación			No
R7			Existencia de planes municipales de gestión integral de riesgos de desastres	Disponibilidad de un plan de gestión y mitigación de riesgos de desastres en los municipios de la CHCP, respecto al número de municipios totales que conforman la CHCP	ICES	Revisión de documentación de SINAPROC y Municipios	SI/NO	5 años	No

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Tabla 181. Resultados de los indicadores de vulnerabilidad y riesgos para la Cuenca y Regiones Hídricas

COD	Tema	Subtema	Valoración- umbrales			Línea base								
						Cuenca del Canal de Panamá	Alto Chagres y Alhajuela	Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	Corredor Transístmico Colón	Lago Gatún	Lago Miraflores	Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado
						Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
R1	Vulnerabilidad y riesgos	Riesgo sobre lugares poblados	2.5%	2.5%-5%	5%	7.7%	32.5%	1.1%	59.1%	1.0%	2.5%	6.4%	0.0%	3.1%
R2			10%	10%-20%	20%	30.0%	43.6%	9.1%	53.3%	2.4%	20.3%	27.4%	0.0%	12.5%
R3			10%	10%-20%	20%	44.1%	25.9%	55.9%	78.5%	79.0%	82.0%	20.3%	14.1%	0.0%






COD	Tema	Subtema	Valoración- umbrales			Línea base								
						Cuenca del Canal de Panamá	Alto Chagres y Alhajuela	Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	Corredor Transístmico Colón	Lago Gatún	Lago Miraflores	Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado
						Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
R4			10%	10%-20%	20%	42.9%	75.0%	33.3%	55.6%	70.0%	61.5%	0.0%	0.0%	0.0%
R5			10%	10%-20%	20%	47.8%	52.6%	60.0%	46.2%	72.2%	67.9%	20.0%	0.0%	0.0%
R6			Local	Regional	Nacional	Nacional	---	---	---	---	---	---	---	---
R7		Capacidad de adaptación ante eventos naturales extremos	La CHCP cuenta con instrumentos de planificación (específicos o integrados) para la gestión de riesgos de desastres y, además, consideran los escenarios del cambio climático.	La CHCP cuenta con instrumentos de planificación (específicos o integrados) para la gestión de riesgos de desastres, pero no consideran los escenarios del cambio climático.	La CHCP no cuenta con instrumentos de planificación (específicos o integrados) para la gestión de riesgos de desastres.	No cuenta con planes de gestión de riesgos de desastre	---	---	---	---	---	---	---	---

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.6.2.4 Indicadores socioeconómicos

Tabla 182. Indicadores socioeconómicos

COD	Tema	Subtema	Indicador	Definición	Referencia	Fuente de información	Unidad de medida	Frecuencia de revisión	¿Se mide actualmente?
S1	Socioeconómico	Desigualdad	Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)	IPM, basado en la inasistencia escolar, logro educativo insuficiente, precariedad de la vivienda, hacinamiento, carencia de electricidad y saneamiento, manejo de los residuos sólidos, desempleo, carencia de fuentes de agua, entre otros	Ministerio de desarrollo social	Censo 2010 - Gabinete Social	%	10 años	Si
S2		Mercado laboral	Tasa de desempleo	Cálculo del total de personas desempleadas, divididas por el total de la fuerza de trabajo. Es decir, el porcentaje de población desempleada - no ocupada.	ICES	Análisis de población - Censo 2010	%	10 años	Si
S3		Tipo de actividades productivas	Actividad agropecuaria	Extensión de áreas de cultivos, frente a la superficie total de la Cuenca del Canal	Elaboración propia	Clasificación Usos 2020	%	anual	Si







COD	Tema	Subtema	Indicador	Definición	Referencia	Fuente de información	Unidad de medida	Frecuencia de revisión	¿Se mide actualmente?
S4		Densidad	Densidad (bruta) de la población en áreas pobladas (incluyendo zonas urbanas y rurales)	Personas que residen en el área poblada (total de población urbana y rural) total, residencial y no residencial	ICES	Clasificación Usos 2020 - Análisis de población 2020	hab/ha	anual	Si

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Tabla 183. Resultados de los indicadores socioeconómicos para la Cuenca y Regiones Hídricas

COD	Tema	Subtema	Valoración- umbrales			Línea base								
						Cuenca del Canal de Panamá	Alto Chagres y Alhajuela	Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	Corredor Transístmico Colón	Lago Gatún	Lago Miraflores	Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado
						Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
S1	Socioeconómico	Desigualdad	<0.15	0.15-0.25	>0.25	0.2	0.2	0.2	0.34	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
S2		Mercado laboral	<7%	7-12%	12%	4%	4.0%	4.0%	2.0%	5.0%	4.0%	4.0%	3.0%	3.0%
S3		Tipo de actividades productivas	---	---	---	23%	6.9%	37.0%	55.3%	20.7%	32.2%	14.4%	0.7%	78.9%
S4		Densidad	>100	50-100	<50	23.06	---	---	---	---	---	---	---	---

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.6.2.5 Indicadores de equipamientos comunitarios

Tabla 184. Indicadores de equipamientos comunitarios

COD	Tema	Subtema	Indicador	Definición	Referencia	Fuente de información	Unidad de medida	Frecuencia de revisión	¿se mide actualmente?
E1	Equipamiento comunitario		Grado de cobertura de la población por equipamientos de salud	Número de población de respuesta de las instalaciones de salud / Población total	Elaboración propia	MINSA	%	Anual	No
E2			Grado de cobertura de la población por equipamientos de educación primaria y secundaria	Número de estudiantes matriculados / Población total en edad escolar (6-19 años)	Elaboración propia	MINEDU	%	Anual	No

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020







Tabla 185. Resultados de los indicadores de equipamientos comunitarios para la Cuenca y Regiones Hídricas

COD	Tema	Subtema	Valoración- umbrales			Línea base								
						Cuenca del Canal de Panamá	Alto Chagres y Alhajuela	Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	Corredor Transístmico Colón	Lago Gatún	Lago Miraflores	Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado
						Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
E1	Equipamiento comunitario		>95%	90-95%	<90%	110%	22.3%	76.5%	147.7%	93.9%	49.0%	200.9%	278.6%	52.5%
E2			>95%	90-95%	<90%	86%	14.6%	147.4%	11.6%	563.0%	154.7%	100.7%	633.7%	34.8%

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.6.2.6 Indicadores de movilidad y transporte

Tabla 186. Indicadores de movilidad y transporte

COD	Tema	Subtema	Indicador	Definición	Referencia	Fuente de información	Unidad de medida	Frecuencia de revisión	¿se mide actualmente?
M1	Movilidad y transporte		Tasa de motorización	Número de vehículos matriculados en el municipio por cada 1.000 habitantes en el año de referencia.	ICES	Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC).	Vehículos/1.000 habitantes.	Cada año	Sí
M2			Conectividad - población	% de la población conectada a la red vial principal (Buffer 1 km. a vías de orden 1 y 2)	Elaboración propia	INEC	%	anual	No
M3			Conectividad – Lugares poblados	% de lugares poblados conectados a la red vial principal (Buffer 1 km. a vias de orden 1 y 2)	Elaboración propia	INEC	%	anual	No

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Tabla 187. Resultados de los indicadores de movilidad y transporte para la Cuenca y Regiones Hídricas

COD	Tema	Subtema	Valoración- umbrales			Línea base								
						Cuenca del Canal de Panamá	Alto Chagres y Alhajuela	Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	Corredor Transístmico Colón	Lago Gatún	Lago Miraflores	Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado
						Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
M1	Movilidad y transporte		<300	300-440	>400	222								
M2			>90%	75 - 90%	<75%	90%	69.5%	89.6%	18.6%	99.6%	96.6%	90.9%	87.4%	75.4%
M3			>90%	75 - 90%	<75%	44.1%	24.1%	54.5%	10.2%	93.0%	74.2%	37.0%	77.8%	53.1%

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020







1.6.2.7 Indicadores de infraestructura urbana

Tabla 188. Indicadores de infraestructura urbana

COD	Tema	Subtema	Indicador	Definición	Referencia	Fuente de información	Unidad de medida	Frecuencia de revisión	¿se mide actualmente?
I1	Infraestructura urbana	Agua y saneamiento	Capacidad de producción de plantas potabilizadoras	Capacidad de producción de las plantas potabilizadoras abastecidas por agua de la CHCP	ACP e IDAAN	Documentos e informes de la ACP e IDAAN	Millones de galones diarios producidos	diaria	Si
I2			Cobertura de agua potable	% de viviendas con servicio de agua potable	Censo 2010	Censo 2010, Contraloría General de la República	% de viviendas con el servicio	10 años	Si
I3			Cobertura de saneamiento	% de viviendas con servicio de saneamiento	Censo 2010	Censo 2010, Contraloría General de la República	% de viviendas con el servicio	10 años	Si
I4		Energía eléctrica	Cobertura de energía eléctrica	% de viviendas con luz eléctrica	Censo 2010	Censo 2010, Contraloría General de la República	% de viviendas con el servicio	10 años	Si
I5		Residuos sólidos	Generación de residuos sólidos	Generación por habitante media diaria de residuos sólidos	Plan Nacional de Gestión integral de Residuos 2017 - 2027	Plan Nacional de Gestión integral de Residuos 2017 - 2027, INECO	kg/habitante/día	10 años	Si
I6			Planes de Manejo de Residuos Sólidos	N° de planes de manejo de residuos por corregimiento/distrito	Plan Nacional de Gestión integral de Residuos 2017 - 2028	Plan Nacional de Gestión integral de Residuos 2017 - 2027, INECO	N° de planes de manejo de residuos sólidos por distrito	10 años	Si

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Tabla 189. Resultados de los indicadores de infraestructura urbana para la Cuenca y Regiones Hídricas

COD	Tema	Subtema	Valoración- umbrales			Línea base: Cuenca del Canal de Panamá	Alto Chagres y Alhajuela	Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	Corredor Transístmico Colón	Lago Gatún	Lago Miraflores	Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado
						Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
I1	Infraestructura urbana	Agua y saneamiento	---	---	---	409 MGD	---	---	---	---	---	---	---	---
I2			90-100%	75-90%	<75%	93.4	92.5	88.3	86.7	96.3	93.4	91.4	97.5	83.5
I3			>75%	75-60%	<60%	96.9	95.4	97	95.8	97.1	96.4	97.2	99	96.6
I4		Energía eléctrica	90-100%	70-90%	<70%	90.6	80.8	82.6	34.3	98.8	94.5	91.6	99.6	74.3






COD	Tema	Subtema	Valoración- umbrales			Línea base: Cuenca del Canal de Panamá	Alto Chagres y Alhajuela	Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	Corredor Transístmico Colón	Lago Gatún	Lago Miraflores	Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado
						Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
I5		Residuos sólidos	<0.85	0.85-1	>1	1.22	1.32	1.24	1.06	1.28	1.25	1.21	1.28	1.16
I6			---	---	---	0	---	---	---	---	---	---	---	---

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.6.2.8 Indicadores de gobernanza

Tabla 190. Indicador de gobernanza

COD	Tema	Subtema	Indicador	Definición	Referencia	Fuente de información	Unidad de medida	Frecuencia de revisión	¿se mide actualmente?
G1	Gobernanza		Planificación de ordenamiento territorial	Número de corregimientos que cuentan con un plan con respecto al total de corregimientos existentes en la Cuenca	Elaboración propia	MIVIOT	%	anual	no

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Tabla 191. Resultados del indicador de gobernanza para la Cuenca y Regiones Hídricas

COD	Tema	Subtema	Valoración- umbrales			Línea base: Cuenca del Canal de Panamá	Alto Chagres y Alhajuela	Baila Mono, Cañito, Paja, Pescado	Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	Corredor Transístmico Chilibre-Chilibrillo	Corredor Transístmico Colón	Lago Gatún	Lago Miraflores	Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado
						Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
G1	Gobernanza		>75%	75-60%	<60%	42.6%								

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.6.2.9 Línea de base: resumen de la situación de la Cuenca según los indicadores

En las siguientes tablas se pude observar el resumen de la línea de base de la medición de los diferentes indicadores propuestos.

1.6.2.9.1 Ambiental

COD	Subtema	Indicador	Línea base CHCP
A1	Manejo de las áreas protegidas	Superficie forestal dentro de las áreas protegidas	84%
A2		Superficie de suelo bajo estatus de protección	39.6%
A3		Existencia de Planes de Manejo (menos de 10 años)	2
A4	Servicios ecosistémicos	Superficie con cobertura forestal arbórea consolidada en la Cuenca	57%*
A5		Usos incompatibles en ecosistemas frágiles de alto valor ecológico	7%






COD	Subtema	Indicador	Línea base CHCP
A6		Nº de especies de mastofauna y ornitofauna en la CHCP	810
A7		Estatus de la diversidad de ecosistemas	47%
A8		Toneladas de CO2 almacenado en las coberturas vegetales de la CHCP	136,918,728
A9	Recurso hídrico	Capacidad de almacenamiento de los embalses Gatún y Alhajuela	1,818 Mm3
A10	Recurso hídrico	Superficie de amortiguamiento circundante a los cuerpos de agua de la CHCP	84%
A11	Recurso hídrico	Calidad de agua (ICA)	84

1.6.2.9.2 Usos de suelo

COD	Subtema	Indicador	Línea base CHCP
U1	Usos del suelo	Grado de cumplimiento de la Ley Nº. 21	73%
U2	Usos del suelo	Porcentaje de superficie ocupada por asentamientos humanos dentro de áreas protegidas	0.8%
U3	Usos del suelo	Superficie ocupada por asentamientos informales	2.4%
U4	Usos del suelo	Superficie ocupada por actividades industriales y comerciales	0.2%

1.6.2.9.3 Vulnerabilidad y riesgo

COD	Subtema	Indicador	Línea base CHCP
R1	Riesgo sobre lugares poblados	Población en riesgo alto y muy alto	7.7%
R2	Riesgo sobre lugares poblados	Lugares poblados con vulnerabilidad alta y muy alta	30%
R3	Riesgo sobre lugares poblados	Infraestructura de transporte en situación de amenaza alta y muy alta	44.1%
R4	Riesgo sobre lugares poblados	Equipamientos de salud localizados en zonas de amenaza alta y muy alta	42.9%
R5	Riesgo sobre lugares poblados	Equipamientos educativos localizados en zonas de amenaza alta y muy alta	47.8%
R6	Capacidad de adaptación ante eventos naturales extremos	Existencia de planes de cambio climático	Nacional
R7	Capacidad de adaptación ante eventos naturales extremos	Existencia de planes municipales de gestión integral de riesgos de desastres	No cuenta con planes de gestión de riesgos de desastre

1.6.2.9.4 Socioeconomía

COD	Subtema	Indicador	Línea base CHCP
S1	Desigualdad	Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)	0,2
S2	Mercado laboral	Tasa de desempleo	4%
S3	Actividades productivas	Extensión de áreas de cultivo – Actividades agropecuarias en la CHCP	23%
S4	Densidad	Densidad (bruta) de la población en áreas pobladas (incluyendo zonas urbanas y rurales)	23.06

1.6.2.9.5 Equipamientos comunitarios

COD	Subtema	Indicador	Línea base CHCP
E1	Equipamiento comunitario	Grado de cobertura de la población por equipamientos educativos (primaria y secundaria)	86%






1.6.2.9.6 Infraestructura urbana

COD	Subtema	Indicador	Línea base CHCP
I1	Agua y saneamiento	Capacidad de producción de plantas potabilizadoras	409 MGC
I2		Cobertura de agua potable	93.4
I3		Cobertura de saneamiento	96.9[214]
I4	Energía eléctrica	Cobertura de energía eléctrica	90.6
I5	Residuos sólidos	Generación de residuos sólidos por habitantes	1.22
I6		Planes de Manejo de Residuos Sólidos	0

1.6.2.9.7 Movilidad y transporte

COD	Subtema	Indicador	Línea base CHCP
M1	Movilidad y transporte	Tasa de motorización (veh/1000 hab)	222
M2		Lugares poblados conectados a la red vial principal (1 km)	90%
M3		Kilómetros de viales por 100.000 habitantes	1.112,74km/hab

1.6.2.9.8 Gobernanza

COD	Subtema	Indicador	Línea base CHCP
G1	Gobernanza	Corregimientos que cuentan con un Plan de Ordenamiento Territorial	42.6%

[214] Respecto a este indicador, hay que señalar que gran parte del servicio de saneamiento en la CHCP se realiza a través de fosas sépticas y/o letrinas, por lo que el grado de cobertura a una infraestructura de saneamiento adecuada será inferior al aquí reflejado.







1.6.3 Síntesis de problemas y oportunidades

A continuación, se señalan las problemáticas y oportunidades más importantes identificadas, basadas en los resultados de los diagnósticos sectoriales analizados anteriormente. Indicando la descripción, localización, causa y efecto (problemas) o recurso y estado de recursos (oportunidades), valoración según su nivel de importancia, y finalmente, los agentes y organismos vinculados.

Tabla 192. Síntesis de problemas en la CHCP

Problemas	Descripción	Localización	Causa	Efecto	Valoración	Agentes y organismos responsables
Institucional y gobernanza						
Legislación en materia de ordenamiento territorial no actualizada	La norma de referencia para el ordenamiento territorial de la CHCP es el Ley N°. 21 de 1997. Aunque ha sido un instrumento de gran importancia para la conservación de la Cuenca, lleva vigente más de 20 años.	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	La Ley N°. 21 esta desactualizada, aunque ha tenido modificaciones en el pasado, pero han sido más bien contraproducentes.	No hay una correlación entre la situación legal de los suelos y la realidad de las actividades desarrolladas.	Importante (4)	Autoridad del Canal de Panamá (ACP); Ministerio de Medio Ambiente (MiAmbiente); Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT)
Recursos hídricos						
Reducción de los recursos hídricos de la CHCP	En los últimos años se ha presentado una reducción en la disponibilidad de agua en la CHCP debido a la disminución de las precipitaciones	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	Condiciones meteorológicas adversas como el Fenómeno "El Niño"	Bajos niveles de los embalses; Suspensión de generación de energía hidroeléctrica; Limitación de la capacidad de tránsito	Muy importante (5)	Autoridad del Canal de Panamá (ACP); Consejo Nacional del Agua (CONAGUA); Ministerio de Ambiente (MiAmbiente)
Ambiental						
Expansión de asentamientos espontáneos al interior de áreas protegidas.	La expansión de asentamiento humanos en zonas forestadas y al interior de áreas protegidas de forma desordenada provoca la perdida gradual de los ecosistemas nativos. Muchos asentamientos no cuentan con servicios de saneamiento lo que incrementa el impacto sobre el territorio que ocupan.	Cuatro áreas protegidas de la CHCP: Chagres, Soberanía, Camino de Cruces y San Lorenzo.	Incremento de asentamientos espontáneos en regiones de alta vulnerabilidad ambiental	Reducción de la cobertura forestal, impacto sobre suelos protegidos	Muy importante (5)	Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Panamá (SINAP); Ministerio de Ambiente (MiAmbiente)
Vulnerabilidad y riesgos						
Desarrollo de asentamientos en áreas de fuerte pendiente o cercanas a ríos	El desarrollo de asentamientos humanos en zonas de fuerte pendiente o con gran cercanía a ríos y/o quebradas provoca una alta amenaza por deslizamientos e inundaciones, que, aunado a la alta vulnerabilidad de la población en estas áreas, les otorga un riesgo alto o muy alto antes estas amenazas	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	Incremento de asentamientos espontáneos en regiones de alta amenaza y vulnerabilidad	Población expuesta ante amenazas de deslizamientos e inundaciones	Muy importante (5)	Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT); Autoridad del Canal de Panamá (ACP); Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)
Usos del suelo						
Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUS)	Cambio de uso de suelo a uso agropecuario, especialmente la conversión a pastizales es una de las principales causas de la reducción de cobertura boscosa y con ello la reducción de servicios ambientales y de biodiversidad de la región.	Superficies de la CHCP sin estatus de protección (especialmente en la porción correspondiente a la provincia Panamá Oeste)	Prácticas agropecuarias no planificadas y expansivas.	Pérdida gradual de ecosistemas relevantes en la CHCP; impacto ambiental sobre el suelo y los recursos naturales de la Cuenca.	Importante (4)	Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA); Autoridad del Canal de Panamá (ACP); Ministerio de Medio Ambiente (MiAmbiente)
Acelerado crecimiento urbano	El crecimiento urbano en la Cuenca de Panamá aumento en los últimos 16 años, estableciéndose de forma descontrolada y sin ninguna estrategia urbana, además de existencia de crecimiento urbano cerca o sobre áreas protegidas	A lo largo de la carretera Transístmica	Búsqueda de mayores y mejores oportunidades de empleo	Desabasto de recursos, sobre todo de agua potable. Deterioro de las aguas por la presencia de actividades productivas.	Muy importante (5)	Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT); Autoridad del Canal de Panamá (ACP); Ministerio de Ambiente (MiAmbiente)







Problemas	Descripción	Localización	Causa	Efecto	Valoración	Agentes y organismos responsables
Socioeconómico						
Crecimiento de actividades productivas	Relación directa entre el número de habitantes y la cantidad de establecimientos industriales y comerciales	A lo largo de la carretera Transístmica	Debido al asentamiento de poblaciones informales, éstas atraen el establecimiento de actividades del sector secundario (sobre todos agroindustrias y sistemas agropecuarios) y terciario	Generación de cantidades considerables de desechos que resultan perjudiciales a los suelo y fuentes de agua de la Cuenca	Importante (4)	Ministerio de Comercio e Industrias (MICI); Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT); Ministerio de Ambiente (MiAmbiente)
Altos niveles de pobreza	El índice de pobreza multidimensional (IPM) presenta el resultado más negativo al oeste de la CHCP, con una incidencia que supera a más del 60% de la población	Focalizado al oeste de la CHCP	Déficits en la atención de las necesidades básicas de la población, incluyendo educación, vivienda y servicios básicos, entorno y saneamiento, trabajo, salud y agua.	Población con altos índices de pobreza multidimensional, que condicionan y limitan su desarrollo, por consecuencia disminuyen su posibilidad de inserción en actividades económicas y sociales formales.	Muy importante (5)	Ministerio de Desarrollo Social (MIDES); Ministerio de Educación (MEDUCA); Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT); Ministerio de Salud (MINSA); Autoridad del Canal de Panamá (ACP); Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible (Conades); Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN); Ministerio de Comercio e Industrias (MICI); entre otros
Desempleo y precariedad del trabajo	Los altos índices de desempleo aunado a la precariedad del trabajo (actividades de subsistencia e informales) constituyen una problemática socioeconómica en la CHCP, que se enfatiza al oeste de esta.	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	Focalización de actividades económicas en los dos polos principales Ciudad de Panamá y Colón, y el eje vial que los conecta (Corredor Transístmico), lo que limita un desarrollo económico equilibrado territorialmente	Actividades económicas informales y de subsistencia, empleo en actividades que no garantizan adecuadas condiciones de desarrollo social.	Importante (4)	Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (MITRADEL); Ministerio de Comercio e Industrias (MICI); Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA); Autoridad del Canal de Panamá (ACP)
Malas prácticas y baja tecnificación en el desarrollo de actividades agropecuarias	Las actividades agropecuarias con baja tecnificación y expansivas/intensivas poseen un elevado impacto ambiental y económico	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	Las actividades agropecuarias no planificadas y expansivas con un elevado impacto ambiental negativo	Baja tecnificación de las actividades agrícolas; Problemáticas ambientales y de contaminación	Importante (4)	Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA); Ministerio de Comercio e Industrias (MICI); Autoridad del Canal de Panamá (ACP)
Prevalencia de actividades agropecuarias de subsistencia	En las últimas décadas han aumentado las actividades agropecuarias que se basan en un modelo de subsistencia	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	Inserción del territorio en dinámica de globalización donde predominan las actividades del sector terciario y secundario	Estancamiento de las actividades primarias como la agropecuaria. Campesinos en estado de pobreza que se han ido quedando sin tierras por la labranza continua, falta de rotación de los cultivos y degradación de los suelos. Migración a zonas urbanas.	Muy importante (5)	Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA); Autoridad del Canal de Panamá (ACP)
Equipamiento comunitario						
Falta de equipamiento de salud	La mayor concentración de servicios de salud se concentra a lo largo del Corredor Transístmico mientras que en regiones de la periferia existe un déficit de equipamientos significativo	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	Debido a que la mayor población se concentra en el Corredor, posiblemente se ha dado más importancia en equipar los lugares poblados aledaños	Las regiones rurales se encuentran más desprotegidas, estando expuestas dichas zonas a enfermedades infecciosas, mala nutrición como consecuencia de la pobreza, falta de cuidado prenatal, entre otros problemas de salud pública	Muy importante (5)	Ministerio de Salud (MINSA)






Problemas	Descripción	Localización	Causa	Efecto	Valoración	Agentes y organismos responsables
Falta de escuelas con educación media y superior	La presencia de escuelas de educación media es muy baja, prácticamente restringida al Corredor Transístmico y únicamente un centro educativo en la Región de Cirí Grande, Trinidad, Ciricito	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	Debido a que la mayor población se concentra en el Corredor, posiblemente se ha dado más importancia en equipar los lugares poblados aledaños	Estado de marginación, pobreza y pocas posibilidades de modificar su condición rural	Importante (4)	Ministerio de Educación (MEDUCA)
Sectores con calidad de la vivienda media a baja	Las regiones de la periferia, principalmente al oeste del Canal de Panamá, se encuentran compuestas principalmente por viviendas con calidad media y baja	Región suroeste de la (CHCP)	La pobreza y condición rural de las zonas de la periferia	Malas condiciones socioculturales, mayor exposición a agentes patógenos	Medio (3)	Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible (Conades); Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT)
Movilidad y transporte						
Incremento del parque vehicular en los últimos años	Presencia dominante y la dependencia de los medios de transporte motorizados individuales sobre otros modos de transporte colectivo	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	Mala calidad del transporte público y priorización de espacios públicos para los vehículos privados por sobre otros modos.	Aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero; Aumento del número de accidentes.	Importante (4)	Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT)
Baja accesibilidad de los lugares poblados más pequeños	Los municipios de Colón y Panamá concentran la mayoría de los trabajos y servicios y por lo tanto tienen una mejor conexión de infraestructura, los otros centros están más aislados.	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	Ausencia de una red de carreteras secundarias	Un tiempo de viaje más largo.	Moderado (2)	Ministerio de Obras Públicas (MOP); Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT)
Infraestructura urbana						
Bajo nivel de tratamiento de las aguas residuales	Existe un predominio de la utilización de letrinas y tanques sépticos para el desalojo de las aguas residuales domésticas en la CHCP que no garantizan un tratamiento adecuado	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	Letrinas mal construidas o en mal estado y falta de tratamientos secundarios	Contaminación de los suelos, quebradas, ríos y capa freática; Focos de infección asociados al mal manejo de las aguas residuales	Muy importante (5)	Ministerio de Salud (MINSA); Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible (Conades); Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

Tabla 193. Síntesis de oportunidades en la CHCP

Oportunidades	Descripción	Localización	Recurso	Estado de recursos	Valoración	Agentes y organismos responsables
Institucional y gobernanza						
Desarrollo de estrategias de ordenamiento territorial y nuevas formas de comunicación terrestre	A través de implementación de estrategias y planes sostenibles con el objetivo de salvaguardar los recursos hídricos y de suelo en la Cuenca del Canal de Panamá	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	Desarrollo de otras ciudades con un programa integral de ordenamiento territorial que genere empleos y revierta la concentración de población sobre el Corredor Transístmico	Centros urbanos con oportunidad de desarrollo (pocos habitantes)	Muy importante (5)	Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT); Ministerio de Ambiente (MiAmbiente)
Recursos hídricos						
Adopción de nuevas tecnologías y medidas de ahorro de agua	Se considera que para seguir cumpliendo con las demandas y usos de las aguas de la CHCP para el consumo humano y los sectores productivos del país es necesario adoptar nuevas tecnologías y medidas de ahorro de agua. Entre algunas de estas destacan la instalación de plantas fotovoltaicas flotantes; y las tinas de reciclaje de agua y llenados cruzados	Embalses Gatún y Alhajuela; esclusas del Canal de Panamá	En los últimos años se han presentado dificultades para cubrir las necesidades de agua para los diferentes usos y consumos. Por ello, se están buscado nuevas tecnologías y medidas de ahorro de agua	La instalación de plantas fotovoltaicas flotantes podría cumplir una doble función de producir energía y disminuir las pérdidas por evaporación de los embalses; Las tinas de reciclaje y llenados cruzados generan ahorros de agua	Importante (4)	Autoridad del Canal de Panamá (ACP); Ministerio de Ambiente (MiAmbiente); Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)






Oportunidades	Descripción	Localización	Recurso	Estado de recursos	Valoración	Agentes y organismos responsables
Ambiental						
Reforestación de bosques de galería y otras porciones del territorio	Mediante la reforestación de diversas porciones del territorio no urbanizadas y bordes de las corrientes hídricas se pretende alcanzar una cobertura boscosa en la CHCP del 65% (que es la cobertura actual reportada en el país); actualmente la CHCP tiene cobertura boscosa del 57%.	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	A través de los diversos programas establecidos por el país para la reforestación del territorio: * Programa Nacional de Reforestación de Cuencas Productoras de Agua. * Estrategia Nacional REDD+	La vegetación de galería de las corrientes cercanas al Embalse Gatún y Embalse Alhajuela son más vulnerables debido que se encuentran fuera d áreas protegidas y al impacto de actividades antrópicas circundantes, por lo que su recuperación significa la recuperación de beneficios ambientales.	Muy importante (5)	Autoridad del Canal de Panamá (ACP); Ministerio de Medio Ambiente (MiAmbiente)
Creación de corredores ecológicos en territorios fuera de áreas protegidas	La ubicación geográfica y elementos naturales de la CHCP son de gran valor para la conservación biológica de la región, de hecho, la CHCP forma parte del Corredor Biológico Mesoamericano un proyecto de conservación y relevancia internacional; la creación de corredores ecológicos, en los cuales, se implementen diversas estrategias de uso sustentable del territorio, permitirá mejorar la conectividad ecológica, así como incrementar la provisión de servicios ambientales de la Cuenca.	Territorio de la CHCP sin estatus de protección	A través de fondos internacionales y programas nacionales del MIDA y MiAmbiente	En la actualidad, existen espacios fragmentados dentro de la CHCP que, por un lado, vulneran la permanencia de la biodiversidad y por el otro dan pie a la expansión de impactos ambientales sobre el territorio.	Importante (4)	Autoridad del Canal de Panamá (ACP); Ministerio de Medio Ambiente (MiAmbiente); Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA)
Vulnerabilidad y riesgos						
Gestión de seguridad y prevención de desastres	Implementar medidas de mitigación de los riesgos existentes en los lugares poblados; así como la capacitación comunitaria en prevención y manejo de desastres naturales (inundación y deslizamientos)	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	Actualmente algunos lugares poblados se encuentran localizados en zonas de alto riesgo, lo que deja expuesta a su población ante cualquier amenaza por inundación o deslizamientos	Talleres y herramientas de gestión de desastres, son fundamentales para una rápida actuación de la población ante un evento natural; así como el realojamiento de asentamientos con muy alto riesgo.	Muy importante (5)	Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC); Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT); Autoridad del Canal de Panamá (ACP)
Dirigir el crecimiento de los lugares poblados hacia zonas seguras y aptas para uso residencial	Planificar el crecimiento y desarrollo de los asentamientos humanos en zonas de baja amenaza y riesgo	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	Actualmente algunos lugares poblados se encuentran localizados en zonas de alto riesgo, lo que deja expuesta a su población ante cualquier amenaza por inundación o deslizamientos	Planes de desarrollo y ordenamiento territorial que controlen y planifiquen los crecimientos de zonas pobladas	Muy importante (5)	Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC); Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT); Autoridad del Canal de Panamá (ACP)
Socioeconómico						
Implementación de micro-empresas	Establecimiento de empresas a nivel local que puedan ser gestionadas por los habitantes	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	Los habitantes de los diferentes poblados que formen parte en la administración de las áreas y actividades productivas	Estrategias económicas implementadas por locatarios	Importante (4)	Ministerio de Comercio e Industrias (MICI); Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT); Ministerio de Ambiente (MiAmbiente)






Oportunidades	Descripción	Localización	Recurso	Estado de recursos	Valoración	Agentes y organismos responsables
Promoción del desarrollo social y la mejora de las condiciones rurales	Programas que generan un desarrollo social integral, incluyendo la mejora de la vivienda, el mercadeo de productos agrícolas y alternativas de empleo (mejora económica), mejores servicios urbanos, mejoras educativas.	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	Existen estrategias y programas actuales para disminuir la pobreza y mejorar la calidad de vida de estos lugares poblados más vulnerable, por ejemplo: Proyecto Colmena 'Panamá libre de pobreza y hambre, la Sexta Frontera'	Los lugares poblados localizados al oeste, específicamente en la región de Cirí Grande, Trinidad y Ciricito son los que poseen mayores niveles de pobreza; por lo que es necesario actuaciones integrales que mejoren los aspectos sociales, económicos y ambientales de estas comunidades	Muy importante (5)	Ministerio de Desarrollo Social (MIDES); Ministerio de Educación (MEDUCA); Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT); Autoridad del Canal de Panamá (ACP); Ministerio de Salud (MINSA); Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible (Conades); Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN); Ministerio de Comercio e Industrias (MICI); entre otros
Transformación de los sistemas productivos de las principales actividades económicas, con la adopción de prácticas sustentables	Modificar los procesos productivos de las actividades económicas de la CHCP (formales e informales), considerando su localización y los efectos que causa en esta. Por ejemplo: Ganadería extensiva o intensiva.	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	En la actualidad muchos de los sistemas productivos empleados no consideran las afectaciones ambientales que generan en la Cuenca.	El uso de nuevas tecnologías disminuirá la contaminación y mejorará la productividad . La planificación de estas actividades productivas y su desarrollo ayudara a originar empleos formales y la inserción de la población de la CHCP en estas actividades.	Importante (4)	Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA); Autoridad del Canal de Panamá (ACP); Ministerio de Comercio e Industrias (MICI)
Desarrollo de actividades productivas alternativas (Diversificación)	Implementación de actividades productivas vinculado al potencial de cada región, como por ejemplo la promoción de productos agropecuarios que pasarían de subsistencia a mercados locales.	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	Actualmente mucha población de lugares poblados rurales trabaja por cuenta propia y en actividades de subsistencia; por lo que es fundamental el desarrollo de nuevos mercados.	El desarrollo de nuevas actividades productivas derivadas de las vocaciones de cada región y la vinculación de las actividades actuales en mercados locales, mejorarían las condiciones laborales y de actividad de los habitantes de los lugares poblados rurales de la CHCP	Importante (4)	Ministerio de Comercio e Industrias (MICI); Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA); Autoridad del Canal de Panamá (ACP)
Fortalecimiento del sector agropecuario	Se considera que, para disminuir la problemática relacionada al crecimiento de la población sobre el Corredor Transístmico, la presencia de asentamientos no planificados y el proceso de acaparamiento y agotamiento de tierras, es necesario que se fortalezcan las actividades productivas primarias buscando incentivar las actividades comerciales, el mejor manejo del agua y la implementación de pastos mejorados.	Región de Cirí Grande, Trinidad y Ciricito, Hules-Tinajones y Caño Quebrado,	Implementación de programas de manejo sostenible de tierra; monitoreo de la sequía agrícola. Elaboración de marcos estratégicos y financiamiento para el desarrollo del sector agropecuario	Actualmente existen programas para el desarrollo agropecuario y rural de Panamá realizados por el MIDA. Es necesario fortalecer dichos programas dentro de la Cuenca	Importante (4)	Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA); Autoridad del Canal de Panamá (ACP)
Movilidad y transporte						
Buena infraestructura en el área Interoceánica	Es esencial mantener la buena calidad del sistema vial que une las ciudades de Colón y Panamá, si se considera importante reducir la congestión en el acceso de estas dos ciudades.	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	Es necesario implementar un sistema de transporte colectivo de calidad que contribuya a la reducción de las deslocalizaciones en el transporte individual	La Ciudad de Panamá ya tiene un Plan y Movilidad y un proyecto de expansión de la red de metro. Puedes pensar en la extensión de la red de metro.	Importante (4)	Ministerio de Obras Públicas (MOP); Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT)
Infraestructura urbana						
Mejora de la infraestructura del servicio de saneamiento	Se considera fundamental mejorar las infraestructuras del servicio de saneamiento de los lugares poblados dentro de la CHCP apoyados por el impulso de iniciativas nacionales como el Programa Saneamiento de Panamá	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)	En la actualidad existen programas de saneamiento que podrían impulsar la mejora de la infraestructura del servicio de saneamiento en los lugares poblados dentro de la CHCP	Se pretende que los lugares poblados sean integrados a sistemas de alcantarillado para el tratamiento de las aguas residuales	Muy importante (5)	Ministerio de Salud (MINSA); Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible (Conades); Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)







Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.6.4 Análisis FODA

A continuación, se presenta un análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA). Esta herramienta permite estudiar de forma conjunta y sintetizada todas las variables que intervienen en el territorio (interna y externamente), con la finalidad de conocer la situación actual del territorio e identificar las decisiones estratégicas a tomar en cuenta para mejorar el desarrollo territorial a futuro.

Tabla 194. Análisis FODA

Debilidades	Oportunidades	Fortalezas	Amenazas
Normativa de ordenamiento territorial (Ley N°. 21 de 1997) con muchos años de vigencia y sin actualizaciones.	Creciente sensibilidad (en las instituciones y especialmente en la población) sobre temas ambientales y de ordenamiento territorial para la protección de los recursos naturales.	Existencia de un ente interinstitucional (la CICH) que se ocupa de la coordinación para el manejo de la CHCP.	Nuevos usos y actividades que demandan recursos de suelo y que crecen de manera desorganizada.
La porción Oeste de la CHCP se encuentra predominantemente sin estatus de protección, lo que vulnera la permanencia de la cobertura boscosa (remanentes) y con esto la permanencia de los servicios ambientales (con énfasis en los hidrológicos). De hecho, domina el uso de suelo agropecuario en esta porción del territorio.	Reforestación / aumento de la cobertura vegetal en bosques de galería y otras porciones del territorio.	Cerca del 40% del territorio de la CHCP cuenta con estatus de protección (en 8 áreas protegidas).	Cambio climático: incremento en la incidencia de fenómenos extremos sobre la CHCP como resultado del calentamiento global.
Incremento en los niveles de eutroficación de los cuerpos de agua (actualmente son mesotróficos, aunque se detetecta tendencia a la eutroficación).	Creación de corredores ecológicos en territorios fuera de áreas protegidas.	La mayor parte del territorio de la CHCP se encuentra ocupada por bosques (Porcentaje de uso de suelo ocupado por bosques: 57% y vegetación arbustiva y herbácea: 3%).	Cambio de uso de suelo (conversión a ocupación urbana y uso agropecuario); se enfatiza las malas técnicas agropecuarias lo que incrementa el impacto sobre el suelo y el sistema hidrológico.
Fragmentación de hábitat (falta de conectividad ecológica).	La ubicación geográfica y elementos naturales de la CHCP son de gran valor para la conservación biológica de la región, de hecho, la CHCP forma parte del Corredor Biológico Mesoamericano un proyecto de conservación y relevancia internacional.	La CHCP cuenta con un soporte institucional (Autoridad del Canal de Panamá) que protege los recursos naturales de la CHCP y provee recursos económicos y humanos para dicho propósito.	Cacería y deforestación.
	Presencia de especies en alguna categoría de vulnerabilidad a nivel nacional e internacional.	La CHCP contiene una representatividad de la biodiversidad de Panamá de entre el 41 y 67%.	Desechos sólidos en áreas periurbanas, malas técnicas agropecuarias en zonas rurales y pobreza.
		La gestión de algunas áreas protegidas se da de forma conjunta con instituciones privadas.	
Elevados patrones de consumo de cerca de 400 litros/persona/día (superando en más del doble el promedio de consumo de todos los países de América Latina).	Adopción de nuevas tecnologías para la generación de energía eléctrica y disminución de las pérdidas por evaporación mediante la instalación de plantas fotovoltaicas flotantes.	Liderazgo de la ACP y la CICH. La ACP tiene la responsabilidad de la administración, mantenimiento, uso y conservación de los recursos hídricos de la Cuenca.	
Limitaciones de los diferentes usos del agua (navegación, consumo humano, hidrogeneración) en niveles extremos de los embalses.	Brindar mantenimientos y reemplazos a las infraestructuras de la red hidráulica para disminuir las fugas.	Amplia infraestructura para el manejo de los recursos hídricos en la Cuenca y el Canal.	
	Impulsar medidas para la reducción del consumo y uso eficiente del agua como la renovación de artefactos sanitarios tradicionales por aparatos de bajo consumo y campañas que promuevan cambios de hábitos en los consumidores.	Amplia red de monitoreo de las condiciones hidrometeorológicas de la CHCP.	
Bajo nivel de tratamiento de las aguas residuales.	Dotación de los lugares poblados de agua proveniente de nuevas potabilizadoras.	Infraestructura de abastecimiento de agua (potabilizadoras) con capacidad de producción adecuada y ampliable en el corto plazo.	Contaminación de los suelos, quebradas, ríos y capa freática asociados al mal manejo de las aguas residuales.







Debilidades	Oportunidades	Fortalezas	Amenazas
Baja cobertura del servicio de energía eléctrica (34.3%) en la región Cirí Grande y Trinidad.	Mejora de las infraestructuras del servicio de saneamiento de los lugares poblados dentro de la CHCP apoyados por el impulso de iniciativas nacionales.	Consolidación de las Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (JAARs) para la administración de los sistemas rurales de abastecimiento de agua potable.	El crecimiento no planificado puede dificultar el acceso a los servicios básicos.
El método de incineración o quema para la eliminación de los residuos sólidos es ampliamente utilizado en los lugares poblados dentro de la CHCP debido a la falta del servicio público de recolección de residuos sólidos.	Apoyo de socios estratégicos para la mejora de los servicios básicos.		
Deficientes vías de comunicación terrestre dentro de la Cuenca, la cual propicia la concentración de población de manera informal.	Implementación de un ordenamiento territorial con la descentralización de fuentes de trabajo.	Consistencia en la protección de áreas importantes para el fortalecimiento de los recursos hídricos y forestales de la Cuenca del Canal de Panamá.	Acelerado y descontrolado crecimiento urbano.
Falta de estrategias que permitan crecer estas áreas.	Zonas de contención que mitigan los daños causados por actividades humanas.	Existencia de importantes zonas boscosas en la Cuenca.	Establecimiento de usos correspondientes a áreas urbanas sobre áreas protegidas.
Niveles importantes de incumplimiento de la ley para el manejo de la Cuenca.	Generación de recursos económicos para la conservación de los recursos hídricos y forestales en la Cuenca, así como la posibilidad de integrar a las comunidades en acciones de conservación y desarrollo sostenible en la cuenca del Canal.	Marco legal para la operación del Canal de Panamá y conservación de la cuenca del Canal.	Mala administración por parte de las autoridades administrativas.
Bajo grado de calificación de la población en los corregimientos del distrito Capira, Chagres y La Chorrera; donde más de 42% de su población únicamente posee el nivel de primaria completa.	Aprovechamiento de la transición demográfica que experimenta el país, lo que posiciona a la mayoría de la población en edad económicamente activa.	Tasas de alfabetismo que supera el 94%.	Envejecimiento progresivo de la población por las bajas tasas de natalidad (largo plazo).
Índices de pobreza multidimensional elevados al oeste de la CHCP. En términos generales, el acceso al agua, el manejo de los residuos sólidos, la precariedad del trabajo y el logro educativo son los indicadores que más afectan a la población.	Desarrollo de programas nacionales para la mejora de las comunidades en situación de pobreza. Por ejemplo: Proyecto Colmena 'Panamá libre de pobreza y hambre, la Sexta Frontera'.	Tasas de dependencia de alrededor del 50% en los distritos Panamá, La Chorrera y Arraiján.	COVID-19 y sus posibles repercusiones negativas en la economía de Panamá, lo que afecta con mayor probabilidad a las poblaciones pobres y vulnerables.
Elevadas tasas de dependencia que superan las 75 personas dependientes por cada 100 personas en edad activa en los corregimientos de los distritos Chagres y Capira al oeste de la CHCP.			Aumento de la tasa de mortalidad a nivel provincial.
Alto porcentaje de desempleo y precariedad del trabajo.	Implementación y capacitación de tecnologías de producción más limpias y sostenibles .	Más del 55% de la población se encuentra en edad activa (>19años)	La rapidez con la que se desarrollan las áreas residenciales no es la misma que las áreas comerciales, industriales y de servicios, por lo que se generan ciudades satélites dormitorios y dependientes del núcleo central (Ciudad de Panamá).
Actividades económicas de subsistencia, con muy bajas posibilidad de inserción en mercados locales y empleos formales.	Fomento a la creación, innovación y desarrollo de pequeños emprendimientos rurales vinculados al turismo, artesanía y actividades agropecuarias	Condiciones climáticas y de suelo permiten el aprovechamiento agrícola de la CHCP	
Malas prácticas en los procesos productivos y el manejo de residuos sólidos de las actividades industriales, agropecuarias y cementeras – canteras.	La localización de la Cuenca dentro de dos ejes centrales: 1) Canal de Panamá 2) Corredor Transístmico que conecta a la ciudad de Panamá con Colón, le otorga la posibilidad de desarrollar actividades económicas vinculadas a ambos polos.	Diversidad de paisajes podrían favorecer el atractivo turístico en la CHCP.	
Por su ubicación geográfica, clima y sus condiciones hidrológicas existe un importante potencial agrícola para tierra.	Posibilidad de desarrollo de áreas productoras agropecuarias.	Gran parte de las regiones se encuentran en calidad de cultivos forestales y áreas de protección.	Problemas agroclimáticos, inestabilidad de precios, migración de jóvenes de las comunidades rurales.
La Cuenca se caracteriza por una amenaza por deslizamiento alta presente en los dos extremos este y oeste.	La presencia de embalses controlados por la actividad del Canal de Panamá, disminuyen la amenaza de inundación en las cercanías de estos.	La Cuenca se caracteriza por una amenaza por inundación media y baja.	






Debilidades	Oportunidades	Fortalezas	Amenazas
El 37% de los lugares poblados analizados se encuentran en un nivel de vulnerabilidad alta y un 4% en muy alta. Crecimiento disperso e informal en zonas de riesgo; donde el 28% de los lugares poblados analizados presentan un nivel de riesgo alto ante deslizamiento e inundaciones; y un 6% riesgo muy alto.		Las áreas de menor riesgo y vulnerabilidad se refieren a las regiones de mayor población y densidad que se desarrollan sobre el eje vial Carretera Transístmica.	Degradación de los suelos producto de la actividad minera.
Congestión en el acceso de la ciudad de Colón y Panamá.	Creación de una red de transporte público que une las ciudades de Colón a Panamá, y los demás lugares poblados.	Buena infraestructura en el área Interoceánica.	Aumento de la flota vehículos.

Fuente: Equipo redactor PIOTA, 2020

1.6.5 Conclusiones y recomendaciones

Basado en los análisis anteriores, se realizan las siguientes conclusiones y recomendaciones generales que ponen de manifiesto los aspectos más relevantes que requieren atención de cada uno de los diagnósticos sectoriales de la CHCP:

Recursos hídricos

- En términos generales, la calidad del agua de la Cuenca es buena. En el año 2019 se calcularon un total de 679 Índices de Calidad del Agua (ICA). De estos, el 12% obtuvieron una calidad “excelente”, 84% una calidad “buena”, y 4% una calidad “media”. Aunque los datos son buenos, como se indica más adelante, es altamente recomendable iniciar un proceso de tratamiento de las aguas residuales que vierten a la Cuenca, con el objetivo de mejorar los datos actuales.
- En términos de los recursos hídricos, la ACP enfrenta un gran reto: seguir dotando de agua a los diferentes sectores. En los últimos años han ocurrido varios eventos de sequía en la CHCP que se reflejan en los niveles más bajos presentados en los embalses Gatún y Alhajuela. Lo anterior, ha ocasionado limitaciones en los usos y consumos del agua.
- Vinculado a lo anterior, se encuentra que la capacidad de almacenamiento es otro gran desafío que existe en la Cuenca. Este se agrava debido a los efectos del cambio climático, que se refleja con una variabilidad climática de alta intensidad y poca duración que hace que la capacidad limitada de almacenamiento no permita aprovechar las lluvias para tener más reservas. En ese sentido, se requiere también que el manejo de los embalses Gatún y Alhajuela consideren la gestión de riesgos de todas las partes y actores sociales.
- En busca de soluciones para seguir cumpliendo con las demandas y usos de las aguas de la CHCP para el consumo humano y los sectores productivos del país es primordial implementar los estudios de la Oficina de Proyectos Hídricos de la ACP, que en términos generales proponen lo siguiente:
  - Fuentes adicionales de agua.
  - Capacidad adicional de almacenamiento de agua.
  - Sistema integrado de gestión y control del agua.
- En relación con lo anterior, ya se están adoptando tecnologías y medidas de ahorro de agua, lo que repercute directametne en una mayor eficiencia en el manejo del recurso hídrico. Como se mencionó, el monitoreo y seguimiento de todos los aspectos relacionados con el agua es de gran importancia para realizar predicciones más certeras sobre la evolución del balance hídrico de la CHCP.
- La actual infraestructura de abastecimiento de agua (potabilizadoras) tiene una capacidad de producción adecuada y es ampliable en el corto plazo. No obstante, como se indicó anteriormente, es necesario tomar medidas (de acuerdo con los criterios de la Oficina de Proyectos Hidrícos de la ACP) para disponer de mayor capacidad de abastecimiento a futuro.
- Los embalses Gatún y Alhajuela se encuentran actualmente en estado mesotrófico (cuerpos de agua con cantidad media de nutrientes, columna de agua estratificada y presencia de algas en la parte superior). No obstante, en ambos embalses se observa incremento en el valor del índice de Estado Trófico (IET) respecto a los valores reportados en 2009, es decir, una tendencia hacia la eutroficación. Para disminuir el riesgo de eutrofícación, la pérdida de la biodiversidad acuática y la utilidad del embalse para la navegación se recomienda:
  - Establecer acciones de recuperación y protección de bordes de corrientes hídricas y embalses, mediante instrumentos legales y programas de reforestación de bosques de galería.
  - Identificar las principales fuentes de contaminación y ejecutar acciones de mitigación.

Ambiental

- Más de la mitad del territorio cuenta con cobertura forestal y existen ocho áreas protegidas que forman parte de la CHCP ya sea total o parcialmente; por tanto, la situación actual es muy buena. No obstante, el territorio se enfrenta a dos grandes retos: la fragmentación de hábitat y la expansión de asentamientos humanos en áreas de valor ambiental. En este sentido, se recomienda:
  - La creación de corredores ecológicos y el incremento de superficies con estatus de protección a través de la normativa (como puede ser el PIOTA).
  - Continuar y dar seguimiento a los diversos programas de reforestación y restauración dentro de la CHCP.
  - Las dos anteriore acciones se pueden implementar los bosques de galería, mediante el fomento de la conservación y/o restauración ambiental.
- La presencia de asentamientos humanos desordenados al interior de áreas protegidas manifiesta cierta falta de eficacia en la aplicación de los instrumentos de conservación; por lo que se hace necesario verificar el estatus de los asentamientos al interior de las áreas protegidas y limitar su expansión.
- La biodiversidad preserente en al CHCP es de las mayores del país, con una gran importancia a nivel internacional: la Cuenca forma parte del Corredor Biológico Mesoamericano.






Vulnerabilidad y riesgos

- La principal amenaza que afecta a la CHCP son los deslizamientos, los cuales se concentran en los dos extremos, este y oeste, debido a las fuertes pendientes y las precipitaciones más elevadas. El control y la planificación del crecimiento de los lugares poblados en zonas de bajas pendientes forman parte de las decisiones estratégicas del desarrollo futuro de la CHCP.
- Las áreas de mayor vulnerabilidad se encuentran al oeste de la CHCP y en las áreas rurales y/o dispersas aledañas al Embalse Alhajuela. Lo que condiciona el riesgo, así estas mismas dos áreas son las que presentan los lugares poblados de mayor riesgo ante amenazas por deslizamientos o inundaciones de la CHCP. Por el contrario, las áreas de menor riesgo coindicen con las áreas más pobladas, lo que facilita la gestión de riesgos.

Usos del suelo

- La mayor problemática en la CHCP en la temática de usos de suelo es la expansión descontrolada de la mancha urbana y de las actividades económicas, que traen consigo una serie de factores que perjudican directa o indirectamente en los sistemas hídricos y forestales:
  - Directamente al encontrarse asentamientos humanos sobre o cerca de áreas naturalmente valiosas, comprometiendo el estado de conservación de estas áreas.
  - De manera indirecta las actividades agropecuarias, que ejercen gran presión sobre los suelos. Por ello, es recomendable establecer programas de producción primaria con métodos sostenibles que reduzcan el impacto sobre el territorio
- En general, la normativa en materia de usos de suelo (Ley N°. 21) ha resultado de gran eficacia en el control del uso del suelo. Es aconsejable continuar con una política de ordenamiento territorial que controle la ocupación del territorio, en orden a conservar la riqueza de la Cuenca.

Socioeconómico

- La focalización de actividades productivas en los dos polos principales de la Ciudad de Panamá y Colón, incluidas las actividades del Canal de Panamá y la Zona libre de Colón, dificultan el desarrollo económico de otras regiones y sectores. Por esto, se limita un desarrollo equilibrado territorialmente y se mantiene la dinámica de concentración de la producción y de la riqueza.
- La pobreza en la CHCP se presenta con mayor intensidad en los lugares poblados al oeste, específicamente en la región de Cirí Grande, Trinidad y Ciricito, seguido de Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado, por lo que es necesario la realización de programas de desarrollo social que permitan mejorar las condiciones actuales de la población en temas de vivienda, agua, trabajo, educación, incluyendo la realización de
  - Capacitación e inserción de la población rural en el mercado laboral.
  - Promoción en mercados locales y regionales de los productos agropecuarios actuales, así como el desarrollo de nuevas alternativas de actividades económicas acorde a la vocación de cada región.
  - Políticas de inversión en infraestructura social (educación, salud, saneamiento, entre otros) y vivienda, entre otros.
- En los últimos años, los programas de educación ambiental y de participación ciudadana han resultado muy satisfactorios, creando una conciencia y empoderamiento sobre el propio territorio y su gestión.
- La edad media de la población y su creciente formación (más del 55% de la potación se encuentra en edad activa y con una pasta de alfabetismo superior del 94%), hacen que los habitantes de la Cuenca sean un recurso fundamental.
- Dadas las características de la CHCP, se consdiera que es adecuado el fomento a la creación, innovación y desarrollo de pequeños emprendimientos rurales vinculados al turismo, artesanía y actividades agropecuarias.
- La localización de la Cuenca dentro de dos ejes centrales: 1) Canal de Panamá y 2) Corredor Transístmico, que conecta a la ciudad de Panamá con Colón, le otorga la posibilidad de desarrollar actividades económicas vinculadas a ambos polos.

Urbano y equipamiento comunitario

- En cuanto a las viviendas, aunque los datos a nivel de toda la Cuenca son buenos (3.9 habitantes por vivienda y una calidad media para el 40% de las viviendas aproximadamente), se ha identificado que la región de Cirí Grande presenta unos malos resultados en este aspecto (hacinamiento crítico con el 21.4% y una calidad de vivienda “baja” en un 18.4%). Es recomendable corregir esta situación, en la región de Cirí Grande, con la creación de vivienda adecuada para la población.
- En el caso de los servicios de equipamientos educativos, los datos analizados revelaron que en el caso de educación básica y premedia la Cuenca presenta una muy buena cobertura, con una influencia que alcanza prácticamente todos los lugares poblados dentro de la misma (aunque, como luego se indica, hay problemas de movilidad al interior de la CHCP). No obstante, en el caso de las escuelas de educación media, la cobertura es muy baja, estando ésta prácticamente restringida al Corredor Transístmico, localizándose únicamente un centro educativo en la Región de Cirí Grande, Trinidad, Ciricito. Por otro lado, no existen centros de educación superior dentro de la Cuenca. En este aspecto, se recomienda fortalecer la cobertura de centros educativos en las zonas rurales.
- Debido a sus buenos resultados, es recomendable continuar con el fomento de la estrategia de educación ambiental y su vinculación con los equipamientos educativos, quizá ampliado también para otros sectores de la población fuera de la edad escolar.
- Respecto a los servicios de salud se observa también que la mayor concentración de servicios de salud se localiza a lo largo del Corredor Transístmico, mientras que en regiones de la periferia existe un déficit de equipamientos en atención especializada. La mayoría de las regiones fuera del Corredor están equipadas mayormente con puestos de salud donde únicamente se presta atención preventiva, por lo que existe una deficiencia de atención clínica y hospitalaria en las poblaciones de los extremos este y oeste de la Cuenca.

Movilidad y transporte

- La mayor problemática en la CHCP en la temática de movilidad se relaciona con la concentración de actividades y trabajo, así como una intensa relación de intercambio entre las ciudades de Colón y Panamá. Las carreteras que atraviesan transversalmente el polígono de estudio de la CHCP (carretera Transístmica y autopista Panamá-Colón) están, por lo tanto, sujetas a un intenso tráfico de vehículos y cargas. Hay una tendencia a que el flujo de carga que pasan por la Cuenca crezca.
- También se ha verificado el crecimiento del parque de vehículos. Si esta tendencia continúa en el futuro, la congestión será más intensa y la emisión de gases de efecto invernadero será mayor. En este sentido, es recomendable organizar un sistema de transporte colectivo que ayude a reducir el uso del vehículo privado.





- A partir del estudio de las isócronas fue posible verificar que las ciudades de Panamá y Colón tienen un buen indicador de conectividad, teniendo así una mayor área de accesibilidad para tiempos de hasta 60 minutos de desplazamiento. Esto refleja que las infraestructuras que interconectan estas ciudades (carretera Transístmica y autopista Panamá-Colón) presentan un buen estado en términos generales.

- Las zonas más periféricas de la CHCP cuentan con un alto grado de aislamiento debido, tanto al bajo nivel de desarrollo de redes de transporte, como a su condición (carreteras y caminos en tierra o con superficies deficientes). Esta problemática se ve agravada por la poca infraestructura de equipamientos y servicios disponible (centros de salud, educación, instituciones, comercio especializado, etc.), lo que condiciona y obliga a la población que habita en estos lugares a desplazarse en su día a día a otros centros que dispongan de los servicios necesarios. Tan sólo el 44% de los lugares poblados de la Cuenca se encuentran conectados a vías de comunicación de 1er o 2° orden. En algunos casos, como en la región de Cirí Grande, Trinidad, Ciricito o Alto Chagres y Alhajuela, el porcentaje disminuye hasta el 10% y el 24% respectivamente.

Infraestructura urbana

- De acuerdo con datos del Censo 2010, las coberturas promedio de los servicios básicos de las viviendas dentro de la CHCP son de 93.4 %, 96.9 % y 90.6 % para los servicios de agua potable, saneamiento y luz eléctrica, respectivamente. En las regiones al oeste del Canal (Baila Mono, Cañito, Paja y Pescado; Cirí Grande y Trinidad; y Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado) es donde se localizan los valores más bajos de coberturas de los servicios básicos. Pese a las altas coberturas del servicio de saneamiento se considera un problema la calidad y efectividad de los tratamientos de las aguas residuales, debido al uso de letrinas mal construidas o en mal estado. Este bajo nivel de tratamiento supone la contaminación de los suelos, quebradas, ríos y capa freática y produce focos de infección asociados al mal manejo de las aguas residuales. Con el objetivo de mejorar el servicio de saneamiento en la CHCP se propone lo siguiente:
    - Ampliar las de redes de alcantarillado y eliminar las letrinas (de acuerdo con el Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para Todos).
    - Optar por sistemas individualizados o comunitarios de tanques sépticos en los lugares poblados que por su lejanía tengan difícil acceso a los sistemas de colectoras.
    - Mejorar las infraestructuras del servicio de saneamiento con apoyo del impulso de iniciativas nacionales como el Programa Saneamiento de Panamá.

- Continuar con la inversión en materia de infraestructura de servicios básicos, para mejorar la eficiencia (por ejemplo, reducción de pérdidas de agua) y la calidad del servicio (agua potabilizada para todos, recogida de residuos sólidos, entre otros).

Patrimonio histórico y cultural

- La caracterización del patrimonio histórico y cultural de la Cuenca revela que, aunque esta posee un legado histórico cardinal para el desarrollo del territorio de Panamá, aún existe desconocimiento respecto a las trazas de los caminos históricos. Así mismo, a pesar de que se sabe que esta región fue históricamente ocupada por grupos indígenas desde tiempos precolombinos y coloniales, existe poca información respecto a vestigios arqueológicos presentes dentro de la Cuenca, estando los sitios arqueológicos concentrados en la región al occidente de esta.
    - Se propone continuar con las recomendaciones técnicas de la UNESCO para lograr aprobar el programa del establecimiento de la Ruta Colonial Transístmica de Panamá como Patrimonio Mundial de la Humanidad.
    - Se recomienda incentivar exploraciones de sitios arqueológicos en las regiones de interés dentro de la Cuenca.

